

ALMA MATER STUDIORUM | UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DOTTORATO DI RICERCA IN CINEMA, MUSICA E TEATRO
CICLO XXVII

Settore concorsuale di afferenza
10/C1

Settore Scientifico Disciplinare
L-ART 07

KEPLERO E LA MUSICA.
IL LIBRO III DELL'*HARMONICE MUNDI* (LINZ, 1619):
TRADUZIONE E INTRODUZIONE

Presentata da GABRIELE UGGIAS

Coordinatore Dottorato
prof. GUGLIELMO PESCATORE

Relatore
prof. PAOLO GOZZA

Correlatore
dott. GUIDO MAMBELLA

ESAME FINALE
ANNO 2015

INDICE

Premessa. <i>Keplero e la musica.</i>	5
---------------------------------------	---

Introduzione

1.	Gli anni di formazione e il <i>Mysterium cosmographicum</i> (1571-1598): prime idee musicali.	11
2.	Gli anni tra Praga e Linz (1599-1618): sviluppo di un'idea di armonia.	26
3.	Tra musica e astronomia: l'armonia del mondo di Keplero.	45
4.	Un trattato musicale: il Libro III dell' <i>Harmonice mundi</i> .	78
5.	Cenni sulla fortuna della teoria musicale di Keplero.	119
6.	La presente edizione.	136

Giovanni Keplero, *L'armonia del mondo*, Libro III.

Introduzione.	L'origine delle proporzioni armoniche, e la natura e le differenze di ciò che concerne il canto.	143
Cap. I.	Le cause delle consonanze.	171
Cap. II.	La divisione armonica della corda.	199
Cap. III.	Le medie armoniche e la trinità dei suoni concordanti.	213
Cap. IV.	L'origine degli intervalli emmeli che sono minori delle consonanze.	221
Cap. V.	La divisione naturale degli intervalli consonanti in intervalli emmeli, e le loro conseguenti denominazioni.	241
Cap. VI.	I generi del canto, duro e molle.	247
Cap. VII.	La divisione completa di un'ottava in entrambi i generi di canto, e l'ordine naturale di tutti gli intervalli emmeli.	251
Cap. VIII.	Il numero e l'ordine degli intervalli più piccoli in un'ottava.	257
Cap. IX.	Il pentagramma, ossia la notazione moderna delle corde o voci con linee, lettere dell'alfabeto e note; il sistema.	267

Cap. X.	I tetracordi, e l'utilizzo delle sillabe <i>ut, re, mi, fa, sol, la</i> .	277
Cap. XI.	La composizione dei sistemi.	283
Cap. XII.	Le consonanze adulterine.	289
Cap. XIII.	Quale sia il canto naturalmente armonioso e ben composto.	293
Cap. XIV.	I modi delle melodie, che chiamano toni.	305
Cap. XV.	Quali modi o toni siano utili per quali affetti.	325
Cap. XVI.	Cos'è il canto per armonia, o figurato.	339

Appendice. Giovanni Battista Riccioli, *Il nuovo Almagesto*, Libro IX, Sezione V:
Il sistema armonico del mondo.

Cap. I.	La necessità di questa sezione e gli autori che si sono occupati delle proporzioni armoniche.	361
Cap. II.	Il concento dei cieli in generale.	371
Cap. III.	Le proporzioni, e principalmente le armoniche.	391
Cap. IV.	Gli inventori, l'invenzione, il numero e il lessico delle consonanze e degli intervalli dissonanti; e la divisione semplice del monocordo.	407
Cap. V.	Le diverse divisioni e generi della musica, delle melodie e dei canti.	445
Cap. VI.	Le corde, le voci e le note musicali, la loro nomenclatura, e la loro distribuzione nel sistema armonico o nella scala musicale.	461
Cap. VII.	Se e in quale ordine occorra adattare le voci delle Muse e i suoni delle corde alle sfere celesti.	485
Cap. VIII.	Se e in quale rapporto gli intervalli del sistema armonico debbano essere adattati alle distanze tra gli astri.	511
Cap. IX.	Se la grandezza e la densità dei corpi celesti sia stata determinata dalle proporzioni armoniche.	539
Cap. X.	Se e in quale rapporto i moti dei pianeti siano stati determinati da Dio tramite proporzioni armoniche.	541
Cap. XI.	Se gli aspetti degli astri abbiano forza e determinazione dalle configurazioni armoniche.	553

Bibliografia.

589

PREMESSA

KEPLERO E LA MUSICA

Come gran parte degli scienziati vissuti nel Cinquecento e nel primo Seicento, Keplero non limitò le sue attenzioni a un'unica disciplina scientifica. Sebbene l'astronomia, ossia il campo per cui è oggi universalmente conosciuto e generalmente ricordato, sia stato il principale interesse per più di trent'anni della sua vita, egli non fu solamente astronomo, e il più delle volte non amò egli stesso definirsi come tale, preferendo piuttosto «filosofo naturale».

Prima di capire che la sua vita sarebbe stata interamente dedicata all'astronomia, i suoi principali interessi furono infatti la filosofia e soprattutto la teologia, convinto che la carriera ecclesiastica sarebbe stato il naturale proseguimento dei suoi studi: tale approccio filosofico-teologico rimase alla base dell'intero percorso scientifico intrapreso da Keplero a partire dal *Mysterium cosmographicum*. L'astronomia fu solamente una delle discipline che egli avrebbe potuto scegliere per perseguire la reale missione alla quale si sentiva destinato, ossia la glorificazione dell'opera di Dio; opera che per lui, profondamente influenzato dagli scritti platonici e neoplatonici, è interamente fondata su principi matematici, in particolare su quelli della geometria. Scopo delle sue ricerche diviene dunque la scoperta e la rivelazione degli archetipi geometrici utilizzati da Dio nella creazione del mondo e nell'ordinamento dei pianeti, compreso il nostro. Tutto ciò che, tra la sua prima opera, il *Mysterium cosmographicum* (1596), e la sua ultima, le *Tavole rudolfine* (1627), Keplero studiò e scrisse riguardo a discipline apparentemente estranee all'astronomia, fu funzionale al conseguimento di quel suo primo scopo: campi quali l'ottica, l'astrologia, la stereometria, la matematica pura, e infine, la teoria musicale, furono tutti indagati per rendere manifesta la bellezza dell'ordine matematico del mondo.

Isolare, all'interno di questo quadro, una sola disciplina cui Keplero si dedicò è, mi rendo conto, un'operazione delicata: è quello che si è cercato di fare in questo lavoro, che si concentra sul Keplero teorico musicale. Sebbene rischiosa, l'operazione merita però di essere affrontata per alcuni motivi.

Il fatto che Keplero abbia scritto di musica non è importante per la storia delle idee musicali e filosofiche soltanto perché fu scritto da uno dei più importanti astronomi e pensatori della storia occidentale, ma anche perché i suoi scritti musicali si inseriscono consapevolmente nella tradizione della teoria musicale. Egli fu discretamente erudito in tale campo, e le sue teorie furono lette e commentate da autori importanti per la teoria musicale e la storia della scienza come Marin Mersenne, Isaac Beeckman, Athanasius Kircher ed Andreas Werckmeister.

Il progetto vuole inoltre contribuire ad avvicinare ulteriormente la figura di Keplero alla musicologia, ancora oggi il più delle volte riluttante a familiarizzare con le teorie musicali di un personaggio che con disinvoltura intrecciava musica, geometria, astrologia e astronomia; non è un caso che gli studi sulle teorie musicali di Keplero siano per lo più di storici della scienza, matematici o filosofi. Il destinatario privilegiato per cui è stato pensato questo lavoro è dunque il musicologo. Se le nozioni di teoria musicale sono state allora date per scontate, ci si è invece soffermati sulle questioni filosofiche e matematiche imprescindibili per comprendere la musica

in Keplero.

Non ultimo è da considerare il fatto che, oltre a non essere attualmente disponibile una traduzione italiana completa né dell'*Harmonice mundi* e né del suo terzo libro, gli studi italiani che hanno come principale interesse la musica in Keplero sono piuttosto pochi. Se tra quelli esteri si possono contare svariati contributi – a partire dalle prime pubblicazioni degli anni '60 di Palisca¹ – in Italia registriamo i primi apporti significativi solamente a partire dagli anni '80-'90.²

La scelta di focalizzarsi sul lato musicale dell'opera kepleriana è del resto facilitata dal fatto che esso è concentrato per lo più in un'unica opera, ossia l'*Harmonices mundi libri quinque* (1619). Il resto dei pensieri di Keplero sulla teoria musicale, disseminato tra alcuni capitoli del *Mysterium* e sezioni di alcune sue lettere, è infatti soltanto una preparazione – di cui comunque renderemo conto nell'Introduzione – a ciò che sarà sistematizzato nel Libro III dei cinque libri dell'*Harmonice*. Dedicando all'argomento musicale un intero libro, e ponendolo tra i primi due libri di argomento geometrico e gli ultimi due di argomento astrologico e astronomico, Keplero assegna alla musica un ruolo centrale all'interno del suo disegno, poiché segna il passaggio dalla «speculazione astratta» della geometria alla concretizzazione degli archetipi divini nel mondo fisico. A causa di questa sua posizione mediana, il Libro III assume così la struttura di un vero e proprio trattato musicale sul modello di quelli rinascimentali, nel quale la «musica speculativa», dedicata alla teoria delle consonanze e alla loro deduzione geometrica precede la «musica activa», dedicata alla pratica del canto dell'uomo nelle sue differenze, generi e modi. Sebbene tali caratteri forniscano al libro una relativa autonomia, che ne permettono una fruizione che può prescindere da una lettura dettagliata dei restanti libri, sarebbe allo stesso tempo quanto meno parziale, e per certi versi fuorviante, una lettura del Libro III che escluda totalmente una conoscenza del disegno complessivo dell'opera, dei contenuti, almeno sommaria, dei libri geometrici e astronomici; e delle tappe fondamentali del percorso biografico e scientifico che hanno portato alla concezione di un'opera che, come vedremo, rappresentò il completamento delle ricerche di una vita intera.

L'ampia introduzione che precede la traduzione del Libro III ha dunque lo scopo di offrire gli elementi essenziali – biografici, filosofici e scientifici – per poter affrontare la lettura di un testo che è parte di un progetto più ampio. Non si può parlare di «Keplero e la musica» se non si spiega infatti come il concetto di «musica» fu sempre legato in lui – e così avviene anche nelle pagine del *Mysterium* e dell'*Harmonice* – all'idea di «armonia del mondo» che ha pervaso tutta la sua carriera scientifica. Le prime due parti dell'Introduzione hanno allora il compito di mostrare come sia nata in Keplero questa idea e come l'abbia sviluppata nel corso della sua esistenza fino alla pubblicazione del trattato del 1619; particolare spazio viene dato inoltre agli elementi a noi più utili in questo contesto, approfondendo la formazione musicale ricevuta da Keplero, le pagine di argomento musicale del *Mysterium* e delle lettere, e le riflessioni filosofico-armoniche sviluppate negli anni di ricerca.

1 PALISCA 1961. Tra i più importanti successivi ricordiamo WERNER 1966, WALKER 1967, DI-KREITER 1973, COHEN 1984, FIELD 1988, COELHO 1992, STEPHENSON 1994 e PESIC 2005.

2 I primi cenni si trovano in BIANCONI 1982, LEONI 1988 e GOZZA 1989; quindi nuovamente GOZZA 1994 e GOZZA 1999, e poi SERRA 2002, FABBRI 2003 e LOMBARDI 2008..

Dopodiché, nella terza e nella quarta parte si esamina l'*Harmonice mundi* nel dettaglio. In primo luogo, fornendo i presupposti filosofici che stanno alla base dell'edificio concettuale dell'opera; in secondo luogo, offrendo una descrizione essenziale dei contenuti dei primi due libri geometrici, del quarto libro metafisico e astrologico, e del quinto astronomico; infine, presentando il terzo libro, descrivendone la struttura, le fonti e i principali temi affrontati.

La quinta e ultima parte dell'Introduzione offre un breve resoconto sulla fortuna delle teorie musicali del Libro III. All'interno di questa sezione si è dato particolare spazio alla figura di Giovanni Battista Riccioli, astronomo bolognese autore dell'*Almagestum novum* (1651), la cui Sectio V del Libro IX, dedicata alla musica, non è solamente indirizzata verso la discussione – e la critica – delle teorie astronomico-musicali di Keplero, ma costituisce, grazie all'erudizione e alla precisione dell'autore, un dettagliato resoconto delle teorie musicali dei più importanti pensatori della tradizione occidentale, una vera e propria storia delle idee musicali. Di questa sezione, mai studiata a parte alcuni brevi cenni da parte di Ugo Baldini e Paolo Gozza,³ si offre la traduzione, con trascrizione a fronte del testo latino, in Appendice.

Il Libro III dell'*Harmonice mundi* è qui tradotto integralmente per la prima volta in italiano. L'unica altra traduzione italiana dell'*Harmonice* esistente è quella di Cosimo Scarcella, consistente in un'antologia di alcuni passi tratti dagli ultimi tre libri dell'opera di Keplero.⁴ Per ciò che riguarda le traduzioni in altre lingue la più recente è quella inglese di Aiton, Duncan e Field del 1997.

Vi sono varie persone che vorrei ringraziare per il sostegno e l'aiuto datomi per la realizzazione di questo lavoro, e per aver condiviso con me questi anni di dottorato, fuori e dentro il Dipartimento.

In particolare vorrei ringraziare due persone con cui ho avuto la fortuna di lavorare, senza le quali questa tesi non avrebbe visto la luce o non avrebbe avuto la forma attuale: il mio relatore, il prof. Paolo Gozza, che mi ha calorosamente indicato le stimolanti vie di Keplero e di Riccioli dopo un inizio tentennante del mio percorso di studi, e con saggezza, ordine e immensa esperienza mi ha accompagnato lungo questo cammino; e il mio correlatore, il dott. Guido Mambella, per l'infinita gentilezza, ospitalità ed erudizione, al quale sarò sempre profondamente grato per la precisione, la disponibilità e le sempre proficue chiacchierate.

Desidero inoltre ringraziare il prof. Lorenzo Bianconi, per i preziosi consigli e correzioni durante il primo anno, il coordinatore del Dottorato, prof. Guglielmo Pescatore, il coordinatore della sezione musica del Dottorato, il prof. Cesarino Ruini, e i professori del Collegio di Dottorato.

Ringrazio inoltre il prof. Davide Daolmi, per l'aiuto e i consigli durante il primo anno e durante il periodo pre-dottorato, e per avermi avviato proficuamente alla teoria musicale e alla ricerca musicologica.

Grazie poi ai miei colleghi di dottorato (in particolare Michele e Nicola, che tante volte mi

3 Gozza 1986, BALDINI 1996.

4 Nello specifico il Preambolo, il Capitolo XV, e la Digressione politica del Libro III; il Preambolo, i Capp. I, II, III e VII del Libro IV; il Proemio e l'Epilogo del Libro V. Cfr. SCARCELLA 1994.

hanno ospitato); ai miei colleghi di studio milanesi; e a tutti i miei amici più cari, sparsi tra la Sardegna, il Nord Italia e l'estero, che hanno condiviso questi anni con me.

Un pensiero di profonda gratitudine va poi alla mia famiglia che, sempre sostenendomi, mi ha permesso di fare tutto questo e mi ha permesso di conoscere la musica, e a mio fratello, grazie al quale ho capito come conoscere la musica.

Un enorme GRAZIE va infine a Claudia, mia compagna, che non solo mi ha sempre consigliato, supportato e sopportato in questi anni, ma ha inoltre dato vita, con infinita pazienza, alla veste grafica di questa tesi.

INTRODUZIONE

I.

GLI ANNI DI FORMAZIONE E IL *MYSTERIUM COSMOGRAPHICUM* (1571-1598): PRIME IDEE MUSICALI.

Johannes Kepler nasce il 27 dicembre 1571 a Weil der Stadt, cittadina imperiale distante poco più di 30 km da Stoccarda, ed entrambe situate nell'attuale Baden-Württemberg, che all'epoca costituiva il ducato di Württemberg, nel sud della Germania.¹ Primo figlio di Heinrich Kepler e Katharina Guldenmann, non ebbe sicuramente – secondo gli stessi resoconti di Johannes – quella che può essere definita un'infanzia serena: il padre, mercenario, è spesso assente e quando è presente si lascia persino andare a comportamenti violenti con la moglie, la quale, dal canto suo, verrà ricordata dalle cronache soprattutto per il processo di stregoneria di cui fu accusata qualche decennio dopo, nel quale verrà difesa dallo stesso Johannes.

L'intera famiglia (assieme ai restanti tre figli Heinrich, Margarete e Cristopher) si trasferisce nel 1576 alla vicina Leonberg, a metà strada tra Weil der Stadt e Stoccarda. Qui il piccolo Johannes trova subito felice applicazione all'interno dell'ottimo sistema scolastico organizzato dal ducato di Württemberg: dopo la Riforma, e durante la Controriforma, i duchi della regione si impegnarono infatti, in aggiunta alle numerose scuole in cui si poteva imparare a leggere, scrivere e fare i conti, nell'istituzione di scuole di latino in tutte le città, piccole o grandi, che potessero formare i futuri elementi del clero e della pubblica amministrazione. Keplero poté così frequentare a Leonberg una scuola in cui il primo anno si imparava a leggere e scrivere in latino, il secondo anno si approfondiva la grammatica, e il terzo era dedicato alla lettura dei testi classici; agli alunni era inoltre richiesto che comunicassero tra loro esclusivamente in latino. In un'ottica pedagogica del genere, il tedesco trovava poco spazio poiché si riteneva che tramite la scrittura del latino si assimilasse, in qualche modo, anche la lingua germanica.

Sebbene i ricordi citati più sentitamente da Keplero, per ciò che concerne la propria infanzia, riguardino l'osservazione di due eventi nel cielo, una cometa nel 1577 e un'eclissi lunare nel 1580, il destino che i suoi insegnanti e i suoi genitori avevano scelto per lui – e al quale lui stesso ha ambito per buona parte della sua gioventù – non fu l'astronomia, ma la teologia. Per un percorso del genere, l'ordinamento di Württemberg prevedeva, dopo il completamento della scuola di latino, il passaggio a uno dei seminari che avrebbe fornito la preparazione adeguata per i successivi studi all'Università di Tubinga, dove era prevista l'ammissione finale a un collegio per gli studi teologici.

Il passaggio successivo alla scuola di latino fu dunque, per il tredicenne Keplero, il Seminario Inferiore di Adelberg, a cui prese parte nel 1584. In questo tipo di Seminario, che precede quello Superiore, vengono sostanzialmente proseguite le modalità d'istruzione della scuola di

¹ I dati biografici sono stati attinti principalmente da CASPAR 1993 e LOMBARDI 2008; si è poi fatto riferimento alle notizie fornite da KOESTLER 1981, pp. 225-416 e alla sezione biografica del vol. 18, interamente dedicato a Keplero, di «Vistas in Astronomy», 1975, pp. 73-196.

latino, con ordinamenti però ben più severi: con una sveglia alle quattro di mattina d'estate, e alle cinque d'inverno, la giornata cominciava col canto dei salmi, per poi proseguire attraverso un programma che comprendeva una materia diversa per ogni ora. Al latino si aggiungeva ora il greco e il dominio dei classici, specialmente Cicerone, Virgilio, Senofonte e Demostene. Due anni dopo Keplero passa al Seminario Superiore di Maulbronn, dove, oltre alla quotidiana lettura di passi biblici, assimila nozioni di retorica, dialettica, aritmetica e musica.

Proprio la componente musicale fu una costante dell'intero periodo di istruzione di Keplero, che fin dalla prima infanzia poté partecipare alla tradizione musicale della Württemberg protestante, sia a scuola che in chiesa.² A partire dall'età di cinque anni Keplero praticò infatti quotidianamente il canto – sia la salmodia tedesca che le sequenze e gli inni in latino, tra cui quelli che citerà più tardi nell'*Harmonice mundi*³ – alternato a lezioni settimanali di teoria musicale e di contrappunto.⁴ Gli studi e le pratiche musicali furono proseguiti nel periodo universitario a Tubinga, le cui ordinanze accademiche prescrivevano il canto tre giorni a settimana.⁵

Dopo un anno aggiuntivo a Maulbronn, necessario per completare gli studi in qualità di “veterano”, nel settembre del 1589 Keplero comincia il proprio percorso universitario allo Stift, il monastero di Tubinga. Anche qui la vita degli studenti era severamente regolata. I nuovi arrivati, i cui progressi erano controllati costantemente, dovevano frequentare un biennio sulle arti – durante il quale si studiava etica, dialettica, retorica, greco, ebreo, astronomia e fisica – per poi passare al triennio incentrato sulle discipline teologiche.⁶

Sugli autori e le opere effettivamente studiate durante questi anni universitari, assai eclettici come richiedevano i costumi dell'epoca, non sappiamo troppo: lui stesso ci informa che, per esempio, delle opere di Aristotele, quelle che ha letto con maggiore interesse sono gli *Analitici posteriori* e la *Fisica*, oltre agli scritti aristotelici chiamati *Meteorologica*, così come sicuramente lesse con grande attenzione gli scritti di Nicola Cusano, a cui spesso riferisce l'epiteto “divino”. Particolare attenzione è poi posta, nei suoi ricordi, sull'effetto che produsse in lui la lettura delle *Exercitationes exotericae* di Giulio Cesare Scaligero, e su come lo portò a riflettere sul cielo, gli elementi, la forma della terra, e così via.

Fu però Michael Maestlin, professore di matematica e astronomia, a indirizzare definitivamente il giovane Keplero lungo la strada di queste due discipline.⁷ Maestlin era uno degli astronomi più stimati e importanti dell'epoca; la sua influenza su Keplero fu fondamentale,

2 Cfr. DICKREITER 1973, pp. 123-138, e PESIC 2005.

3 Essi sono: “Wir glauben all an einen Gott” (KGW, VI, p. 162); “Nun bitten wir den heylgen Geist” (KGW, VI, p. 162); “Herr Christ, der eynig Gotts Son” (KGW, VI, p. 162); “Nun komm, der Heyden ir Heyland” (KGW, VI, p. 162); “Mit Freuden zart” (KGW, VI, p. 141); “Christ ist erstanden” (KGW, VI, p. 159); e “Victimae paschali laudes” (KGW, VI, p. 158, XV, p. 238, p. 397). Cfr. PESIC 2005.

4 DICKREITER 1973, p. 124.

5 *Ibidem*, p. 126.

6 Per approfondire gli studi che Keplero condusse in questi anni si veda METHUEN 1998.

7 Oltre a Maestlin, ebbero particolare influenza sulla formazione di Keplero anche Vitus Müller, docente di filosofia, e Jakob Heerbrand, docente di teologia. Sui loro rapporti si veda CONNOR 2004 e WESTMAN 1975.

non solo per la preparazione matematica (basata in particolare sugli *Elementi* di Euclide, come era comune a quel tempo) e astronomica (fece conoscere ai propri studenti il suo *Epitome astronomiae*, che avrebbe visto la stampa solamente nel 1582) che gli impartì in quegli anni, ma soprattutto perché Maestlin era uno dei pochi profondi conoscitori – e sostenitori – degli scritti di Niccolò Copernico. Naturalmente questa fede non venne confessata né durante i corsi né tra le pagine dell'*Epitome*, considerata l'avversità verso la teoria copernicana presente in gran parte dei teologi suoi colleghi e degli studiosi in genere. Solo in modo molto cauto, e verso una cerchia ristretta, osò discutere delle teorie in questione; ma anche con questi accorgimenti, Copernico ebbe grande influenza, grazie al lavoro di Maestlin, sul pensiero di Keplero di quegli anni – nonostante ancora non avesse a sua disposizione né la *Narratio prima* di Retico,⁸ né una copia del *De revolutionibus orbium coelestium* (1543) di Copernico – lasciando un segno indelebile per tutta la vita.

Ciò nonostante – e nonostante i primi personali tentativi in ambito astronomico (tra cui uno scritto riguardante i fenomeni del cielo come appai ono visti dalla luna, ossia il testo che sarà pubblicato postumo col titolo di *Somnium*) e astrologico (Keplero divenne famoso tra i compagni per i suoi oroscopi) – la strada che aveva ancora ben chiara in mente Keplero era quella che portava verso gli studi teologici, e di conseguenza, verso la carriera ecclesiastica. In quegli anni persistevano in lui dubbi e questioni di natura religiosa che si trascinava fin dal tempo del seminario, e che riguardavano in particolare i temi sulla predestinazione, sulla comunione e sull'ubiquità del corpo di Cristo, temi al centro di estesi dibattiti tra le autorità teologiche del tempo. Tali inquietudini trovarono parziale conforto in particolare nell'opera di commento biblico del teologo luterano Aegidius Hunnius (1550-1603), professore a Wittenberg, e negli scritti di Matthias Hafenreffer (1561-1619), con il quale Keplero instaurò una fitta corrispondenza che durò per anni.

Ancora immerso nelle dispute teologiche di quegli anni, e in un periodo in cui si sarebbe detto sicuro che il suo destino lo avrebbe portato all'ufficio della Chiesa, e che, finché Dio avrebbe continuato a preservare la sua salute mentale e la sua libertà, non avrebbe mai interrotto «lo studio della sacra teologia»,⁹ ecco che arrivò la notizia inaspettata che diede una svolta alla sua esistenza. Georg Stadius, l'insegnante di matematica al seminario protestante di Graz, morì nel 1594, lasciando un vuoto che i superiori del seminario cercarono di colmare chiedendo un uomo di fiducia all'Università di Tubinga; enorme fu lo stupore in Keplero quando scoprì che il senato dell'Università aveva fatto il suo nome. Ormai vicino alla conclusione degli studi, si trovava di fronte alla possibilità di cambiare totalmente corso al proprio cammino: innanzitutto avrebbe abbandonato il tanto agognato posto nell'ordine ecclesiastico per un impiego che al tempo era considerato, a confronto, di livello assolutamente inferiore; inoltre, all'età di 22 anni, si considerava ancora inadeguato per quel ruolo, nonostante gli eccellenti studi di aritmetica, geometria e astronomia che poté conseguire lungo il ricco percorso di formazione

8 Goerg Joachim Rheticus o Retico (1514-1574), allievo di Niccolò Copernico, fu il primo a esporre in forma stampata nella *Narratio prima de libris revolutionum Copernici* (1540) le teorie del maestro, che fino al 1543 erano rimaste solamente manoscritte.

9 Lettera del 28 febbraio 1594, KGW, XIII, n. 8.

in cui venne inserito. Ciò nonostante, era grande in lui anche il senso di disciplina e di gratitudine per l'occasione che gli si presentò, e alla fine, anche grazie alle spinte dei professori di Tubinga e all'accondiscendenza della propria famiglia, accettò il trasferimento verso Graz, ma con l'ancora viva speranza di poter presto rimettersi in cammino verso gli studi teologici. Anni dopo, in questo evento Keplero vide senza incertezza la mano di Dio, che per tutta la vita lo condusse e lo sostenne lungo la strada che lo portò alla conoscenza dell'opera divina.

Per la prima volta lontano dalla regione in cui nacque e crebbe (stavolta si trattò di più di 600 km), Keplero arrivò a Graz, capitale della provincia austriaca della Stiria, l'11 aprile 1594.

La situazione intellettuale che trovò nella capitale, considerato lo sfondo di tensioni religiose di quegli anni, era completamente opposta rispetto alla tranquilla provincia di Württemberg, la cui totale dedizione, sia del popolo che dei governanti, verso gli insegnamenti luterani, permetteva un clima culturale pacifico, sebbene meno vivo. Le personalità al governo di Graz furono invece, fin dalla Pace di Augusta del 1555, chiaramente dediti alla fede cattolica, sentendosi in dovere di combattere come potevano le fede avverse. Le tensioni erano quindi percepibili sia tra i ceti più bassi della società, che tra le classi intellettuali e di potere, e non potevano quindi mettere certo a proprio agio un intellettuale dalla profonda fede luterana come Keplero.

La *Stiftsschule* a cui Keplero era stato inviato era stata istituita nel 1574 e divenne presto una roccaforte della parte protestante della città. Delle quattro classi che componevano la scuola, la più alta era chiamata "publica classis", a sua volta divisa in altre tre sezioni: la prima era affidata ai teologi, la seconda alle materie giuridiche e storiche e la terza a quelle filosofiche, in cui si insegnava logica, metafisica, retorica e matematica, insegnata assieme all'astronomia. Queste ultime due furono quindi le materie per cui venne chiamato Keplero.

L'ambientamento del neo professore non fu facile nel primo periodo, soprattutto per la difficoltà delle materie da lui insegnate. Il primo anno parteciparono solo pochi allievi alle sue lezioni, mentre al secondo anno addirittura nessuno. Il fatto è che i figli dei nobili e dei borghesi, che costituivano la gran parte dello studentato del seminario, non vedevano di buon occhio le materie matematiche, considerate ostiche dagli stessi ispettori della scuola, i quali ritenevano che «lo studio della matematica non è cosa da tutti».¹⁰ Ad ogni modo, col tempo le cose migliorano, e gli stessi ispettori furono pienamente soddisfatti del suo operato: nella lettera di presentazione che gli fu data alla fine del suo periodo di insegnamento a Graz si può leggere che «accanto al regolare insegnamento di matematica, ha insegnato diligentemente, e con notevole abilità, anche storia e etica».¹¹ Keplero ricorda invece con minore soddisfazione quegli anni di insegnamento, menzionando il fatto che un'irrefrenabile «*cupiditas speculandi*» dominava spesso le sue lezioni, costringendolo ad aprire infinite parentesi e allontanarsi dalle tematiche iniziali, preso dall'entusiasmo e dalle nuove idee che lo conquistavano nei momenti stessi in cui cercava di insegnare. Come vedremo, queste lezioni un po' confusionarie ma estremamente dense (e forse proprio per questo un po' invisibili agli studenti del seminario) si rivelarono infine enormemente proficue per le sue successive ricerche.

10 KGW, XIX, p. 8.

11 KGW, XIX, p. 30.

Oltre a questi doveri, Keplero dovette adempiere ad alcune incombenze di tipo astrologico, ossia provvedere alla compilazione dei calendari. In un'epoca in cui era vivissima in ogni strato della società l'attenzione verso gli influssi degli astri sulla terra e sull'uomo, la compilazione del calendario assumeva un'importanza fondamentale, e l'uomo che se ne occupava aveva dunque il compito di fornire informazioni sul meteo, sulle posizioni degli astri, ma anche su guerre, eventi politici e religiosi. L'atteggiamento di Keplero verso questi doveri era di sostanziale riluttanza, poiché disprezzava chi credeva nelle profezie, che vedeva come orribili superstizioni; d'altro canto credeva però fermamente che l'uomo potesse cogliere l'ordine dei movimenti degli astri nel cielo, e che questi avessero un'influenza determinante sulla terra e sugli uomini in generale.¹² Non a caso una parte della sua prima opera, il *Mysterium cosmographicum* (1596),¹³ è dedicato proprio a queste tematiche.

12 Il rapporto di Keplero con l'astrologia è stato approfondito soprattutto in SIMON 1979, in FIELD 1984^B e FIELD 1987, e in ROSEN 1984. Come vedremo, l'ambizione di Keplero mirava a un sistema filosofico e matematico che potesse accludere tutte le discipline del *quadrivium* di tradizione medievale; all'interno di questo, assieme a matematica, geometria, musica e astronomia, a quest'ultima veniva spesso affiancata, se non assimilata, anche l'astrologia. Sull'esempio di Tolomeo, Keplero la assocerà spesso alla musica, specialmente nel *Mysterium cosmographicum* e nell'*Harmonice mundi*, e le dedicherà due intere opere, il *De fundamentis astrologiae certioribus* e il *Tertius interveniens*; ma troviamo pagine dedicate a questioni astrologiche anche nel *De stella nova*, nell'*Epitome* e nell'*Astronomia nova*.

Pur disprezzando le profezie popolari, etichettandole come «scempiaggini da sortilegi», Keplero credeva infatti alla possibilità di una astrologia che presentasse i caratteri di una scienza esatta; il fatto che gli astri e i loro movimenti avessero un'influenza sul mondo e sull'uomo era per lui abbastanza evidente: «non esiste e non succede nulla nel cielo visibile senza che in qualche maniera nascosta le facoltà della Terra e della natura non ne risentano: le facoltà dello spirito su questa Terra ne risentono quanto il cielo stesso» (KGW, I, p. 315. Cit. in KOESTLER 1981, p. 242). Keplero, in particolare, credeva all'influenza degli astri sul carattere dell'individuo: «In che modo la configurazione del cielo al momento della nascita determina il carattere? Essa agisce sull'uomo durante la sua vita come le cordicelle che un contadino annota a casaccio attorno alle zucche nel suo campo: i nodi non fanno crescere la zucca, tuttavia ne determinano la forma. Lo stesso vale per il cielo: non dà all'uomo le sue abitudini, la sua storia, la sua felicità, i suoi figli, la sua ricchezza, la sua sposa... però modella la sua condizione» (KGW, XIII, p. 305. Cit. in KOESTLER 1981, p. 244).

13 Il titolo completo è: *Prodromus dissertationum cosmographicarum, continens mysterium cosmographicum, de admirabili proportionibus orbium coelestium, de quibus causis coelorum numeri, magnitudinis, motuumque periodicorum generum et proprijs, demonstratum, per quinque regularia corpora geometrica*. Nella prefazione alla seconda edizione del 1621 Keplero spiega di averlo chiamato così in omaggio alle *Exercitationes exotericae* (Parigi, 1557) di Giulio Cesare Scaligero (1484-1558) – opera basata fondamentalmente sul *De subtilitate* (1551) di Girolamo Cardano (1501-1576) –, poiché sperava, dopo aver scoperto la proporzione tra le orbite celesti, che sarebbe potuto arrivare a tutte quelle connessioni tra i vari aspetti del cosmo che l'opera di Scaligero gli aveva suggerito quando la lesse a diciott'anni, ossia a tutte quelle relazioni esistenti tra «i cieli, le anime, gli spiriti, gli elementi, la natura del fuoco, l'origine delle primavere, le maree, la forma delle masse continentali, i mari tra loro, e cose simili». (KGW, VIII, p. 15). Keplero spiega inoltre il suo utilizzo del termine “mysterium”: «Ho usato *Mysterium* per *Arcanum* (segreto, nascosto) e ho proposto le mie scoperte come tali, poiché non ho mai letto nulla del genere in nessun libro di alcun filosofo (KGW, VIII, p. 15)».

I primi anni di insegnamento a Graz, se da un lato si rivelarono frustranti per il giovane studioso, lontano dal fervore intellettuale dell'Università di Tubinga, e costretto a lavori poco soddisfacenti dal punto di vista dell'indagine, come la compilazione di calendari, e a insegnare materie lontane dai propri interessi quali storia, etica e latino, gli permisero d'altra parte di avere a disposizione parecchio tempo da dedicare, in privato, alle proprie speculazioni. L'attitudine naturale, e la ricca formazione teologica e filosofica di cui poté usufruire nei suoi anni giovanili, predisposero in lui una mente incline alle grandi domande riguardanti Dio e l'ordine da Lui allestito nel mondo. Fin dai primi anni al Seminario fu incrollabile la fede in questi due principi, e i dubbi di carattere teologico, come abbiamo visto, erano per lo più legati alle questioni sollevate dai recenti rivolgimenti protestanti. Ciò che voleva approfondire non era quindi tanto il "se", in riguardo all'esistenza di Dio e ad un ordine presente nel mondo, quanto il "come", ossia gli effettivi principi che regolano il cosmo e la sua disposizione, così come Dio l'ha voluta.

E proprio il quotidiano contatto con la matematica e l'astronomia, le materie per cui venne inaspettatamente chiamato a insegnare poco più di un anno prima, indicarono a Keplero la via per dare una risposta alle proprie domande: cos'è il mondo? Su quale ordine si fonda il cosmo? Perché i pianeti sono sei? Perché si muovono in questo modo? Quali e quante sono le distanze tra i pianeti? Cominciava a vedere sempre di più l'astronomia come il passaggio per arrivare a Dio e alle sue opere; come racconta all'inizio del *Mysterium*, fu infatti la bellissima armonia che vedeva tra il sole, le stelle e gli spazi intermedi a fargli pensare a quella esistente tra Dio, il figlio e lo Spirito Santo.¹⁴ E viceversa: egli ricerca l'armonia della trinità nel sistema del mondo. L'ordine degli studi da lui seguiti si riflettono anche nell'ordine del suo pensiero: gli anni di teologia radicano profondamente le sue convinzioni religiose, e i contemporanei e susseguenti studi astronomici lo portano istintivamente a ricercare anche nel campo astronomico quell'ordine e quell'armonia che aveva trovato nelle materie teologiche.

In quest'ottica, grazie all'influsso del mai dimenticato maestro Maestlin, le teorie di Copernico rappresentavano ancora «un'inesauribile tesoro di profonda intuizione dentro l'ordine del mondo intero e dei suoi corpi»;¹⁵ il fascino dell'astronomo polacco su Keplero fu tale che si sentì investito da Dio di dover completare l'opera dell'autore del *De revolutionibus*: Copernico aveva avuto il pregio di svegliare la mente dell'uomo, dando nuova posizione alla terra e al sole, e dare così nuovi limiti all'intelletto umano, dimostrando che la vera conoscenza doveva andare oltre la percezione sensibile per giungere alla verità; Keplero aveva ora il compito di dare fondamento «fisico e metafisico», come dice egli stesso, alla teoria prettamente matematica di Copernico, dimostrando che i limiti dell'universo immaginato da Copernico sono anche i limiti voluti da Dio, che nella sua infinita saggezza e bontà nient'altro avrebbe potuto fare se non un mondo perfetto.

E il sistema eliocentrico copernicano si avvicinava a questa perfezione, poiché nella sua semplicità era riuscito a offrire un modello che, almeno nei principi, risolveva molte delle questioni lasciate aperte da secoli di astronomia: nel sistema copernicano «l'universo occupa

14 KGW, I, pp. 9-10.

15 KGW, I, p. 16.

uno spazio finito, delimitato dalla sfera delle stelle fisse. Al centro si trova il sole. La sfera delle stelle e quella del sole sono immobili. Attorno al sole girano i pianeti Mercurio, Venere, Terra, Marte, Giove, Saturno, in quest'ordine. La luna gira attorno alla terra. La rivoluzione diurna apparente del firmamento è dovuta alla rotazione della terra nel suo asse. Il movimento annuo apparente del sole sull'eclittica è dovuto alla rivoluzione annua della terra sulla sua orbita. Gli arresti e le retrocessioni dei pianeti sono dovuti alla stessa ragione. Le irregolarità delle stagioni e le altre piccole irregolarità hanno come causa le "librazioni" (oscillazioni, tentennamenti) dell'asse terrestre». ¹⁶ Questa, in sintesi, la teoria esposta nella prima parte del *De revolutionibus*; ma nel momento in cui la dottrina incontra i dati dell'osservazione, ecco che pian piano il sistema crolla e constatiamo che la terra non gira più attorno al sole, bensì a un punto nello spazio vicino a esso, e i pianeti girano attorno al centro dell'orbita terrestre. Da un lato, infatti, il sistema copernicano ebbe il vantaggio «di spiegare cose che per Tolomeo, rimangono semplici dati di osservazione; di spiegare e quindi di sopprimere certe irregolarità apparenti dei moti planetari (stazioni, retrogradazioni) che Tolomeo è costretto ad ammettere e che Copernico spiega, tutti e a un tempo, con un unico fattore, e cioè il moto della terra e la variazione dei rapporti relativi tra il luogo occupato da questa nella sua orbita, e quelli che gli altri pianeti occupano nella loro»; ¹⁷ dall'altro lato, i principi copernicani erano però validi finché inseriti all'interno di una geometria celeste, senza rapporto con la realtà fisica.

Se Copernico si era limitato a «esibire l'ordine e l'elegante simmetria del sistema solare», ¹⁸ Keplero vuole scoprire i principi che regolano l'armonia del mondo, poiché era convinto che «proprio come i nostri architetti, Dio ha predisposto la fondazione del mondo secondo un ordine e una regola, e ha misurato in modo tale ogni cosa da far supporre che l'architettura non abbia preso la Natura come modello ma piuttosto che Dio abbia guardato al modo di costruire dell'uomo, non ancora creato». ¹⁹ Keplero fu il primo a cercare una spiegazione fisica al movimento dei pianeti. Koyré osserva che questa spiegazione fu raggiunta per una ragione «metafisica», ossia per una concezione del mondo essenzialmente diversa da quella dei suoi predecessori: invece che opporre la terra al cielo, o il sole ai pianeti, Keplero oppone le cose immobili (il sole, le stelle fisse e lo spazio) a quelle mobili (terra e pianeti); queste ultime acquisivano dunque una somiglianza di natura che doveva obbedire alle stesse leggi fisiche. ²⁰ Il tutto partendo da domande che l'astronomia aveva sempre ritenuto superflue, ossia il numero dei pianeti, le loro distanze tra loro e rispetto al sole, e il principio che li fa muovere. ²¹ Ma se

16 KOESTLER 1981, pp. 193-194.

17 KOYRÉ 1966, p. 104.

18 GOZZA 1989, p. 25.

19 KGW, I, p. 6.

20 Cfr. KOYRÉ 1966, p. 101. Questa opposizione – mutabile, immutabile; essere, divenire; idee, cose sensibili – di chiara derivazione platonica, verrà sistematizzata e approfondita da Keplero nell'*Harmonice mundi*.

21 Nella cosmologia tradizionale la domanda *a quo moventur planetae* non si poneva poiché i pianeti partecipano del moto circolare delle sfere in cui sono incastonati; le sfere, a loro volta, fatte di etere, erano mosse, secondo la concezione fisica di Aristotele, dalla loro stessa natura, chiamata spesso anche "anima" o "intelligenza". Come sottolinea Koyré, «le cause del movimento sono qui cause transfisiche»

la risposta a quest'ultimo quesito – che si tradurrà nella teoria di una forza generata dal sole e nelle leggi dei movimenti planetari – verrà solo abbozzata in questo periodo per essere poi approfondita nell'*Astronomia nova*, «il numero, la grandezza e i moti delle orbite»²² divennero il principale argomento di speculazione negli anni a Graz. Tutti questi elementi erano differenti nel sistema copernicano rispetto a quello che erano stati nel sistema geocentrico convenzionale: c'erano sei orbite dei pianeti, invece che sette, la loro grandezza poteva essere calcolata con metodi astronomici e i veri moti erano vicini all'essere circolari. E siccome le parti in stasi, ossia il sole, le stelle e gli spazi intermedi, sono disposte in armonia, «non ho dubitato», dice Keplero, «che anche le parti in movimento saranno armoniose».²³

Ed è questa convinzione, filosofica e teologica, che è a fondamento delle ricerche kepleriane che porteranno al *Mysterium cosmographicum*, piuttosto che i dati matematici delle osservazioni astronomiche, nei quali Keplero si immergerà solamente quando si dedicherà a un fine più specifico, ossia l'osservazione dell'orbita di Marte. Non è solo Copernico, col suo sistema, ad animare Keplero, ma è soprattutto l'ideale pitagorico-platonico di un cosmo governato da leggi matematiche e da un Dio geometra, che, decantato in più passi da Copernico, si riversa direttamente nella teologia astronomica di Keplero, convinto che nello stesso sistema copernicano fosse insita la rivelazione dell'ordine razionale dell'universo. Ma se l'astronomo polacco aveva abbracciato alcuni temi di «origine ermetizzante, pitagorica e platonica»²⁴ riguardanti soprattutto la centralità del sole e il moto della terra, nonché il primato della matematica e il principio dell'armonia delle sfere celesti, altri temi pitagorico-platonici, come la cosmogonia del *Timeo*, la teoria delle proporzioni, i cinque poliedri regolari, la musica delle sfere, sono invece completamente estranei al pensiero copernicano, mentre troveranno terreno fertile nella speculazione kepleriana, ottenendo piena espressione soprattutto nell'*Harmonice mundi*.

Gli studi filosofici e teologici si intrecciarono allora in un'unica visione, nella quale il sincretismo neoplatonico di origine ficiniana e cusana s'intreccia con il sistema astronomico copernicano e Dio diviene così il Dio geometra caro ai platonici che ordinò il cosmo secondo leggi matematiche e creò, prima dei cieli, le quantità.²⁵ È la quantità misurabile dalla geometria che interessa infatti Keplero, il quale pone fin da subito questa scienza su un piano on-

(Cfr. Koyré 1966, p. 100).

22 KGW, I, p. 9.

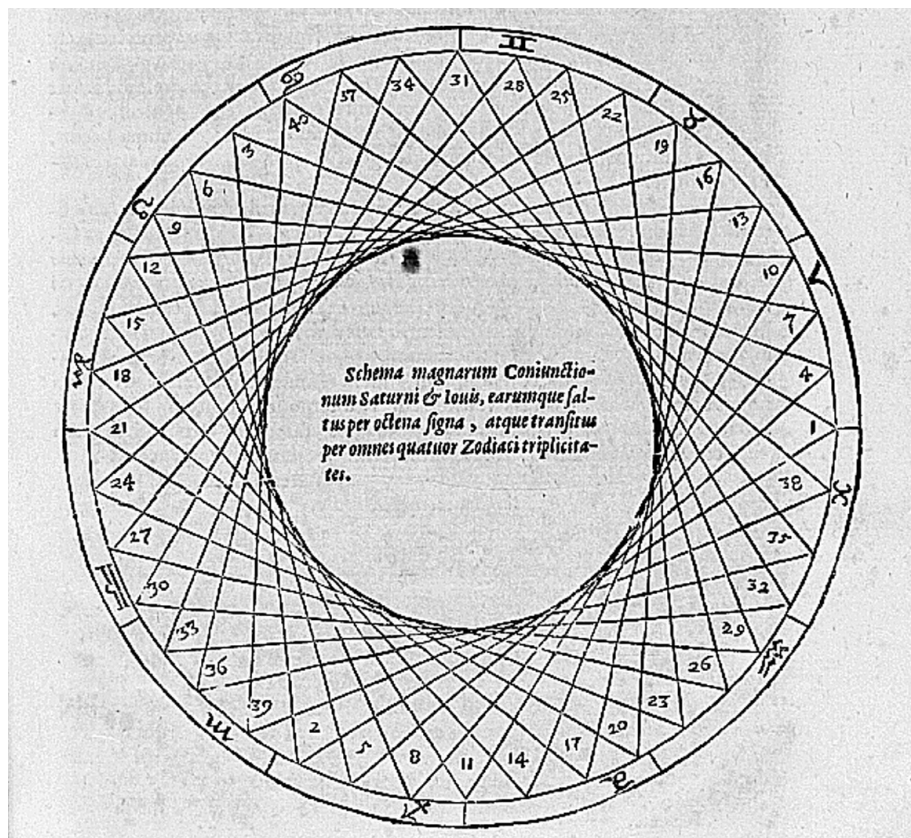
23 *Ibid.*

24 CASINI 1994 p. 18. Oltre allo studio di Casini, fondamentale per comprendere l'influenza del pitagorismo su Copernico, su Keplero e sulla rivoluzione astronomica in generale, si veda l'altrettanto utile indagine in TANGHERLINI 1974.

25 «Quantitas enim initiò cum corpore creata; coeli altero die» (KGW, I, p. 13). Sull'influenza dell'opera di Ficino e di Cusano sulla rivoluzione astronomica si veda, oltre al già citato studio di Casini, anche GOZZA 1989, pp. 22-34. Il «sincretismo teologico» di Ficino è ben descritto da Casini, secondo il quale il filosofo italiano «tende non già a distinguere bensì a giustapporre tra loro le fonti antiche, e a insistere sulla concordanza delle dottrine che trae dagli altri autori da lui tradotti: soprattutto Giamblico, i dialoghi del *Corpus Hermeticum*, la raccolta dei *Carmina aurea* e dei *Proverbia* pseudo-pitagorici, i trattati di Proclo e Pltonio (CASINI 1994, p. 20). Cusano è inoltre citato dallo stesso Keplero nel *Mysterium*: cfr. KGW, I, p. 23; così come Pitagora, pp. 5, 9, 26, e Platone, pp. 9, 23, 26.

tologicamente superiore rispetto all'aritmetica, distanziandosi soprattutto dalla numerologia mistica caratteristica di un certo neoplatonismo di ascendenza boeziana e cabalistica. È grazie a questa scelta filosofica che Keplero si avvicina all'idea di poter dedurre l'intera struttura del cosmo *a priori*, ossia trovando le *cause* geometriche dell'ordine divino.

Ma quali sono i principi geometrici utilizzati da Dio Creatore per disporre il mondo? E in particolare, quali sono quelli che utilizzò per determinare il numero e la grandezza delle distanze tra i pianeti? Dopo mesi di infinita ricerca, il 19 luglio 1595, durante una sua lezione, la «*cupiditas speculandi*» che lo portava solitamente a infinite digressioni, ebbe infine, come si è detto, effetti benefici: «Credo sia stato per ordine divino che ottenni in un momento quello che non riuscii a raggiungere dopo molte difficoltà». ²⁶ Keplero era intento nella spiegazione di un evento che sarebbe accaduto di lì a pochi anni e che accade ogni ottocento anni, ossia la congiunzione di Giove e Saturno nel triangolo formato nello Zodiaco dalle tre costellazioni di Ariete, Leone e Scorpione. ²⁷ Per spiegare questo evento, Keplero comincia così a disegnare una struttura formata da dei triangoli non perfettamente equilateri, che rappresentano le «congiunzioni maggiori di Giove e Saturno», ²⁸ inscritti nella circonferenza dello Zodiaco. La struttura genera una seconda circonferenza, al centro di quella maggiore, in questo modo:



(KGW, I, p. 12)

²⁶ KGW, I, p. 11; KGW, VIII, p. 26. L'evento è descritto anche in una lettera al suo amico Fabricius l'1 agosto 1602 (KGW, XIV, n. 221).

²⁷ Cfr. LOMBARDI 2008, pp. 26-27, 174-175.

²⁸ KGW, I, p.12.

Subito un fatto apparso all'occhio di Keplero: «Il rapporto dei cerchi tra di loro mi risultò, visivamente, quasi lo stesso che vi è tra Saturno e Giove; e il triangolo è la prima tra le figure, così come Saturno e Giove sono i primi pianeti».²⁹ Il rapporto tra i raggi dei due cerchi si avvicina molto a quello esistente tra le distanze di Giove e Saturno dal centro dell'universo.³⁰ Keplero cerca allora di continuare l'analogia prendendo in considerazione anche Marte, ma senza successo. L'idea che vi possa essere una correlazione tra i poligoni regolari inscritti in una circonferenza e le distanze dei pianeti dal Sole è però troppo affascinante per Keplero, e lo stimola a battere ancora quella strada.

Il problema principale è che i poligoni regolari sono infiniti, mentre i pianeti sono solo sei. Tuttavia l'idea di utilizzare figure geometriche lo soddisfaceva, poiché esse «rappresentano quantità, e quindi qualcosa di precedente ai cieli».³¹ Ma si chiedeva: che senso avevano delle figure piane tra delle sfere solide? Ecco Keplero arriva alla «scoperta e all'oggetto su cui verte quest'intero piccolo libro», ossia l'utilizzo dei cinque poliedri regolari, i cosiddetti “solidi platonici”: il tetraedro, il cubo, l'ottaedro, il dodecaedro e l'icosaedro, ossia gli unici poliedri inscrivibili in una sfera, come dimostra lo Scolio di Euclide alla Proposizione 18 del Libro XIII degli *Elementi*.³² Ecco l'idea che lo colse improvvisamente: «La terra è la sfera che misura ogni cosa. Si costruisca un dodecaedro attorno ad esso: la sfera attorno ad esso sarà Marte. Attorno a Marte si costruisca un tetraedro: la sfera attorno ad essa sarà Giove. Attorno a Giove si costruisca un cubo: la sfera attorno ad esso sarà Saturno. Ora si costruisca un icosaedro all'interno della terra: la sfera inscritta sarà Venere. All'interno di Venere si inscriba un ottaedro: la sfera al suo interno sarà Mercurio».³³ In questo modo si ottiene la spiegazione sia del numero delle orbite planetarie, che della loro grandezza. La famosa immagine proposta nell'opera esemplifica bene il pensiero kepleriano:

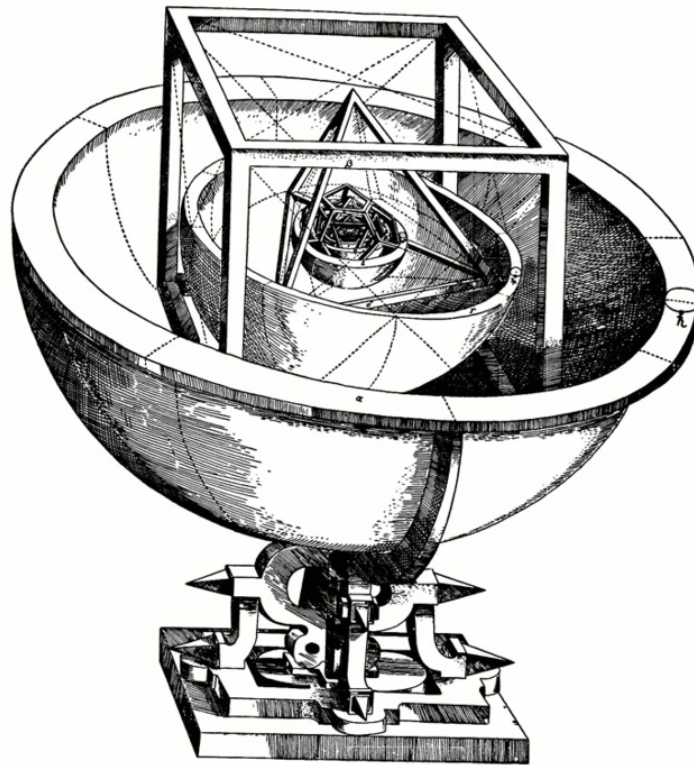
29 *Ibidem*.

30 Cfr. LOMBARDI 2008, p. 30.

31 KGW, I, p. 12.

32 *Ibid.* Cfr. EUCLIDE 2007, p. 1691. I cinque poliedri platonici devono la propria fortuna rinascimentale all'edizione del testo greco e alla traduzione in volgare degli *Elementi* euclidei di Luca Pacioli (1445-1517) nel 1509. Nello stesso anno Pacioli commenterà inoltre il *Libellus de quinque corporibus regularibus* di Piero della Francesca (1417-1492), inserendolo nel *De divina proportione*: al suo interno Pacioli non solo dimostra le proprietà geometriche e razionali dei cinque solidi, ma ne sottolinea anche la loro importanza all'interno della cosmogonia del *Timeo* platonico, associandoli, come già aveva fatto Ficino, agli elementi naturali (cfr. CASINI 1994, p. 20-21).

33 KGW, I, p. 13.



(KGW, I, p. 26)

Su questa intuizione si fonda l'intera prima opera di Keplero, il *Mysterium cosmographicum*, che vedrà la stampa nel 1596 a Tubinga. Ai giorni della rivelazione seguirono mesi faticosissimi di calcoli matematici, basati sulle osservazioni astronomiche, che potessero confermare l'ipotesi iniziale.

Lo stesso *Mysterium* presenta quest'ordine d'indagine, con una prima parte che espone gli argomenti matematici e filosofici, e una seconda parte – più empirica e moderna – che si occupa di verificare la tesi tramite l'osservazione: «quel che abbiamo detto fin qui serviva unicamente a sostenere la nostra tesi tramite argomenti di probabilità. Procederemo ora alla determinazione astronomica delle orbite e alle considerazioni geometriche. Se queste non confermano la tesi, i nostri sforzi precedenti saranno stati indubbiamente vani». ³⁴ La teoria di Keplero soddisfaceva gli obiettivi che si era posto, poiché non solo giustificava il numero dei sei pianeti proposti da Copernico (che aveva eliminato dal computo dei pianeti la luna, compresa invece da Tolomeo), ma spiegava anche le distanze che i pianeti hanno dal centro del sistema planetario, ossia il sole, al quale l'astronomo aveva attribuito una *virtus* che potesse così spiegare la diversa velocità dei pianeti e delle loro orbite a seconda della vicinanza o lontananza col sole stesso. In questo modo nel *Mysterium* Keplero suggeriva una giustificazione fisica al sistema copernicano, in quanto il sole era il motore e la causa fisica del movimento dei pianeti, e avviava in questo modo il fatto, per lui inaccettabile, che il perno del sistema planetario fosse un punto vuoto, un mero concetto matematico.

Tuttavia i valori non erano del tutto soddisfacenti, poiché combaciavano solo approssimati-

34 KGW, I, p. 43. Cit. in KOESTLER 1981, p. 253.

vamente ai dati delle osservazioni astronomiche di Copernico del 1543; ciò nonostante, per l'estremo fascino e l'incredibile vicinanza del modello con i dati empirici, Keplero non abbandonò completamente la teoria nemmeno nella seconda edizione del 1621.

All'interno del *Mysterium cosmographicum* trova inoltre spazio una materia che fino ad allora era stata vista con ambivalenza da Keplero: l'astrologia.³⁵

Come si è visto, Keplero non accetta le convinzioni di chi si affida all'osservazione degli astri per predire il futuro e per comprendere il loro condizionamento quotidiano sugli uomini, ma è fermamente convinto che i pianeti abbiano un'influenza sul mondo (in particolare in ambito meteorologico) e sugli esseri umani (per esempio, in quel che riguarda l'influenza astrale al momento della nascita di ognuno di noi).

In quest'ottica riveste per lui un'importanza fondamentale lo studio di una particolare teoria, che vantava ormai una storia millenaria, la teoria degli aspetti: l'osservazione delle posizioni reciproche dei pianeti in una particolare sezione del cielo, vale a dire lo zodiaco.

Ecco allora che nella stessa opera Keplero unisce due importanti teorie geometriche di origine platonica o pitagorica: assieme ai cinque solidi platonici, che gli han permesso la costruzione dell'intero edificio astronomico del *Mysterium*, Keplero tenta di riformare anche l'astrologia del suo tempo, attraverso una teoria che risale sostanzialmente ai Pitagorici. Iscrivendo nel cerchio zodiacale i diversi poligoni regolari, essi distinguevano le varie sezioni del cerchio così ottenute in aspetti benefici o malefici: quando due oggetti celesti, pianeti o costellazioni che fossero, si trovavano in posizioni tra loro tali da formare gli angoli dei poligoni regolari (per es. la divisione del cerchio in due e quattro parti, che danno rispettivamente l'opposizione e la quadratura), ecco che i loro influssi sulla terra diventavano particolarmente efficaci. In questo modo, Keplero ha potuto dare spazio teorico anche alla prima ipotesi che aveva cercato di sviluppare per dare conto delle distanze tra i pianeti, ossia l'iscrizione dei poligoni regolari in un cerchio.

L'impegno che Keplero si prefigge fin dalle prime righe del Capitolo XII del *Mysterium* ("La divisione dello zodiaco, e gli aspetti"), è quello di dare una causa il più possibile razionale a questa divisione, ossia, secondo il pensiero di Keplero, una divisione ottenuta secondo principi voluti direttamente dal Creatore. Questo perché gran parte degli uomini del suo tempo credono invece che «la divisione del cerchio dello zodiaco in dodici segni esattamente delimitati sia un'invenzione dell'uomo, ossia di un genere che non ha fondamento in Natura».³⁶ In realtà anche qui Keplero trova il modo di utilizzare i cinque solidi, fondamento dell'intera opera: nel capitolo precedente Keplero aveva infatti già illustrato le varie possibilità che si ottengono dalla divisione dei cinque solidi attraverso il cerchio dello zodiaco. È ora quindi il momento di constatare in che modo lo zodiaco è stato modificato attraverso queste divisioni: «dei solidi tagliati in questo modo, le figure risultanti dal taglio del cubo saranno dei quadrati, e quelle dall'ottaedro e dalla piramide saranno triangoli, mentre quelle rimanenti dei decagoni. Mol-

35 Judith V. Field dà una spiegazione esauriente dell'indagine astrologica nel *Mysterium* in FIELD 1984^B e FIELD 1988.

36 KGW, I, p. 39.

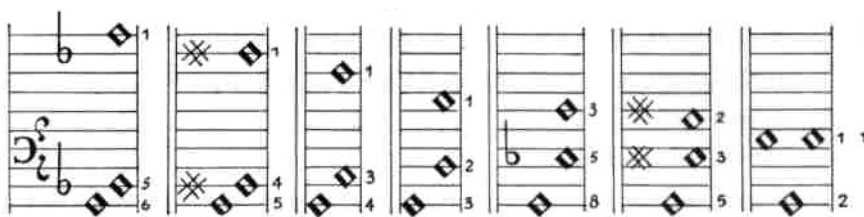
tiplicando per quattro tre decine si ottiene centoventi. Quindi se si iscrivono in un cerchio, a partire dallo stesso punto, un quadrato, un triangolo e un decagono, esse distinguono vari archi nella circonferenza, la cui misura comune è una porzione non più grande di un centoventesimo dell'intero cerchio. La divisione dello zodiaco in 120 è perciò naturale a causa della regolare disposizione dei solidi tra le orbite». ³⁷ La divisione del cerchio dello zodiaco in dodici parti è così spiegata per via geometrica in totale accordo con la teoria cosmologica e astronomica finora esposta.

A questo punto, per corroborare maggiormente l'importanza «naturale» di questa divisione in dodici parti, Keplero introduce un argomento che a prima vista può sembrare ardito e che gli stesso definisce un «exemplum estraneum»: si supponga di avere una corda, e che la nota da essa emessa sia un gamma ut, ossia la nota più bassa nel sistema esacordale medievale. Il numero delle note, a partire da gamma fino all'ottava, che sono consonanti con gamma, equivale al numero di volte in cui è possibile dividere razionalmente la corda, in modo tale che le parti divise della corda siano consonanti sia tra loro che con l'intero. Tale divisioni sono inoltre confermate dallo stesso udito. Questi dunque gli intervalli risultanti: ³⁸



(KGW, I, p. 40)

A questo schema ne viene aggiunto un altro, in cui la nota più bassa corrisponde al suono della corda intera, la nota più in alto alla parte più corta della corda, quella intermedia alla parte più lunga. Il numero più in basso indica poi in quante parti è stata divisa la corda, e gli altri le lunghezze delle sue parti.



(KGW, I, p. 40)

In questa prima incursione di Keplero in ambito musicale, l'astronomo descrive gli unici suoni che a lui «sembrano naturali, poiché hanno un numero determinato. Gli altri suoni non possono essere espressi mediante una proporzione definita che non sia una di quelle già espresse». ³⁹ Le consonanze per lui naturali sono dunque sette: la terza minore e la terza maggiore,

37 Ivi, p. 40.

38 *Ibidem.*

39 *Ibidem.*

la quarta, la quinta, la sesta minore e quella maggiore, e l'ottava. Keplero cerca a questo punto di trovare un'affinità, inizialmente anche solo numerologica (come era già stato fatto nel Capitolo X, nel quale si erano indagate le qualità numerologiche dei cinque solidi platonici), tra le consonanze naturali e i suddetti cinque poliedri.

Si tratta ora di tracciare un collegamento tra le consonanze musicali, gli aspetti e il nucleo centrale dell'intero libro, ossia i cinque poliedri regolari. Keplero sottolinea innanzi tutto il fatto che, sebbene le consonanze siano sette, in realtà, parlando propriamente, in musica abbiamo solo cinque consonanze, perché le due terze e le due seste hanno tra loro una forte affinità e possono essere considerate come due consonanze in tutto. Inoltre, se consideriamo i numeri che compongono gli intervalli delle consonanze – 6, 5, 4, 3, 8, 5 e 2 – notiamo che il minimo comune multiplo tra di essi è 120, ossia il numero naturale già individuato per le divisioni del cerchio dello zodiaco, e che, tra le consonanze perfette, il minimo comune multiplo è nuovamente 12, e questo poiché le consonanze perfette derivano dal quadrato e dal triangolo del cubo, del tetraedro, e dall'ottaedro, mentre quelle imperfette (ossia le terze e le seste) dal decagono dagli altri due solidi. Questi i due elementi di «cognatio» tra i corpi regolari e le consonanze musicali. Non abbastanza, per Keplero, poiché «finché non conosciamo le cause della loro affinità, è difficile adattare le singole armonie ai singoli corpi». ⁴⁰ E anche poco dopo dovrà ammettere che «l'adattamento delle singole armonie ai singoli corpi non è dunque così facile». ⁴¹ L'unica cosa che gli appare certa è che in questo eventuale adattamento dovrebbe essere attribuita alla piramide la consonanza della quinta, poiché, come appare chiaro se consideriamo la corda non disposta come una linea retta (come avverrebbe nel monocordo) ma come un cerchio, la faccia della piramide dividerebbe la circonferenza in tre parti, che sono le parti necessarie per ottenere i 3:2 di una quinta. La figura geometrica è quindi in questo caso lo strumento per decidere quante parti una corda, disposta in cerchio, deve essere divisa per ottenere l'intervallo della consonanza desiderata, così come, per lo stesso motivo, veniva abitualmente divisa la corda di un monocordo. Per quanto riguarda gli altri abbinamenti, Keplero non riesce a trovare delle soluzioni soddisfacenti, ed è costretto ad ammettere che «queste sono ancora questioni aperte, fino a quando qualcuno non avrà individuato le cause». ⁴²

Avendo ora «fatto della corda un cerchio», è facile il parallelo con l'altro versante, ossia con gli aspetti; e le tre consonanze perfette possono quindi esser facilmente – e «pulcherrime» – relate ai tre aspetti perfetti, ossia quello di opposizione, il trigono e la quadratura, mentre tra quelle imperfette, la terza minore ha qualche rassomiglianza con il sestile. Rimangono dunque ancora tre consonanze, e Keplero cerca di spiegare, a sé stesso e al lettore, le cause geometriche del perché non vi sia perfetta corrispondenza. La conclusione è che, mentre la causa degli aspetti riguarda i solidi regolari, e gli aspetti stessi riguardano gli angoli che si formano tra i pianeti e un punto sulla superficie terrestre, e non una figura disegnata nel cerchio dello zodiaco, che non esiste nella realtà, la divisione della corda invece non è fatta su un cerchio e non contempla angoli, poiché è fatta su un piano lungo una corda retta. Il capitolo si conclude

40 Ivi, p. 41.

41 *Ibidem*.

42 Ivi, p. 42.

dunque con un passaggio del problema all'«*industria*» di qualcun altro e con un riferimento alla *Musica* (ossia gli *Harmonica*) di Tolomeo, che senza dubbio si occupa della questione.

L'indagine astrologica di Keplero sembra dunque risolversi in un tentativo di trovare una causa soddisfacente che potesse legare in qualche modo geometria, astrologia e musica. Un accostamento in realtà meno ardito di quanto possa sembrare e che vanta una storia antica, che vede il più importante esponente in Tolomeo, citato dallo stesso Keplero. Ancora oggi gli stessi aspetti vengono chiamati armonici o disarmonici, retaggio di una storia secolare che vede le proprie radici nel tentativo dei pitagorici e dei platonici di cercare anche tra le posizioni dei pianeti rispetto alla terra quei rapporti di armonia che governavano per loro le cose musicali così come quelle divine e umane. Tolomeo fu il primo a sistematizzare questo pensiero e a dimostrare come i rapporti tra gli angoli dei diversi aspetti (solamente quattro: l'opposizione formava un angolo di 180° , il trigono di 120° , il quartile 90° e il sestile 60°) davano origine agli stessi rapporti che costituivano le consonanze. Secoli dopo Nicola Oresme trovò invece le stesse armonie, questa volta però sotto radice quadrata, nei rapporti tra i lati dei poligoni formati dagli aspetti.⁴³

È chiaro dunque che Keplero, una volta individuato quello che poteva essere il principio geometrico che potesse dare conto dell'ordine planetario, concentrò le sue forze nel tentativo – descrivendocelo secondo il suo stile tipico, attraverso tutti gli errori e le deviazioni⁴⁴ – di utilizzare i cinque poliedri per dare una struttura razionale anche all'astrologia e alla musica, che sempre grazie alla tradizione pitagorico-platonica erano state concepite per secoli discipline sorelle dell'astronomia.

Ad ogni modo questo tentativo, pur non soddisfacendo per niente Keplero, si rivelerà, come vedremo, molto proficuo per le future ricerche dell'astronomo, e costituirà la base su cui verrà eretto l'intero edificio teorico e filosofico kepleriano riguardante l'ordine del mondo.

43 Cfr. LOMBARDI 2008, p. 23.

44 È tipico di molte opere di Keplero l'accostamento di una sezione *more geometrico*, con tutte le definizioni, gli assiomi e i corollari, a digressioni più o meno lunghe (spesso interi capitoli) in cui l'astronomo descrive minuziosamente al lettore ogni passaggio dei ragionamenti che l'hanno portato a ciò che vuole dimostrare (talvolta anche quando non giunge a risultati soddisfacenti, come in questo caso). «Ciò che mi interessa» scrive Keplero «non è solamente guidare il lettore alla comprensione dell'oggetto nel modo più semplice, ma anche, e soprattutto, degli argomenti, dei sotterfugi e dei casi fortunati su cui io, l'autore, mi sono imbattuto prima di arrivare alla comprensione. Quando Cristoforo Colombo, Magellano e i portoghesi raccontano dei loro errori nel trovare l'America, l'oceano cinese e la costa africana, noi non solo li perdoniamo, ma ci dispiacerebbe che fossero omessi, perché saremmo privati di tutto il divertimento (KGW, III, p. 36)».

II.

GLI ANNI TRA PRAGA E LINZ (1599-1618): SVILUPPO DI UN'IDEA DI ARMONIA.

La pubblicazione del *Mysterium* permise a Keplero di farsi conoscere per la prima volta nel mondo accademico; spedì prontamente il libro a diversi studiosi, ottenendo opinioni sia favorevoli che discordanti. Tra gli altri, ottenne una copia anche Galileo Galilei, allora stimato professore universitario trentaduenne, che non aveva però ancora pubblicato niente in ambito astronomico, ma solo in quello fisico: Galilei rimase piacevolmente impressionato dall'opera, soprattutto per il fatto che un giovane studioso aveva difeso così calorosamente le teorie copernicane.⁴⁵

Il libro divenne presto oggetto di dibattito tra gli astronomi del tempo, e fu una vera e propria fortuna per Keplero, perché grazie alla sua opera il suo nome arrivò fino all'orecchio di Tycho Brahe, allora matematico imperiale a Praga e uno dei più importanti astronomi dell'epoca. La prospettiva di lavorare con Brahe, che era a capo del primo e più importante osservatorio astronomico all'inizio dell'era moderna, è per Keplero incredibilmente allettante, eccitato alla sola idea di poter mettere mano all'incredibile mole dei dati più accurati che si potesse ottenere all'epoca, grazie agli strumenti all'avanguardia e ai numerosissimi assistenti di Brahe.

Ci vollero però alcuni anni prima che il sogno potesse davvero realizzarsi. Nel mentre, nel dicembre del 1595, Keplero conobbe Barbara Müller, ventitreenne vedova già in dote di una figlia, e, dopo un periodo di opposizione del padre, un ricco proprietario che non vedeva di buon occhio la situazione economica di Johannes, i due si sposarono il 27 aprile 1597. Nel primo anno di matrimonio diedero alla luce due figli, entrambi morti nei primi mesi di vita. Nel 1602 nacque invece Susanna, nel 1604 Friedrich e nel 1607 Ludwig.

La stabilità familiare fu però minata non soltanto dalle morti dei due figli (che colpirono gravemente l'animo di Keplero), ma anche dalla crescente tensione di carattere religioso all'interno di Graz, che, proprio nei mesi precedenti il matrimonio di Keplero, diede luogo a terribili scontri tra la fazione dei protestanti, supportata dalla maggior parte delle classi medie e dalle classi nobiliari, e quella dei cattolici, rappresentata dall'Arciduca Ferdinando e dai gesuiti. La situazione si fece così grave che a novembre del 1597 Keplero è costretto ad abbandonare l'insegnamento.

Grazie al tempo libero cui fu costretto in questo periodo, Keplero poté dedicarsi con maggiore intensità alla continuazione del suo primo libro, di cui non a caso il titolo completo riportava la parola «prodromus». Il piano che aveva in mente prevedeva quattro libri in tutto: il primo avrebbe riguardato l'universo, le sue parti in stasi, la posizione del sole, la disposizione delle stelle fisse, e il fatto che entrambi sono stazionari, l'unità del mondo e così via; il secondo

45 Sui rapporti tra Keplero e Galileo si veda BUCCLANTINI 2003.

avrebbe riguardato i pianeti, il rapporto tra i loro moti secondo Pitagora, la musica che ne deriva, etc.; il terzo i corpi celesti considerati individualmente, specialmente la terra, e l'origine delle montagne, dei corsi d'acqua e così via; il quarto le relazioni tra cielo e terra, la luce, gli aspetti e i principi fisici della meteorologia e dell'astrologia.⁴⁶ Il piano non ebbe poi effettiva realizzazione nei termini descritti, ma possiamo trovare i vari temi disseminati nelle diverse opere della prolifica carriera kepleriana.

Il proseguimento del piano fu infatti interrotto da una serie di indagini che gli si presentarono principalmente a causa dell'amicizia che si stava instaurando tra lui e il cancelliere bavarese Herwart von Hohenburg (1553-1622), iniziata con una richiesta scientifica che Hohenburg aveva rivolto a Keplero nell'autunno del 1597. A partire da questo primo contatto, i due diedero avvio a una corrispondenza – e a un'amicizia – che si sarebbe estesa per molti anni. Gli interessi di Herwart, che spaziavano dall'astronomia alla matematica e alla cronologia, si rivelarono assai stimolanti per lo stesso Keplero, che da parte sua poté negli anni usufruire delle ingenti ricchezze sia materiali che culturali del cancelliere, ottenendo diversi testi, moderni e antichi, altrimenti difficilmente recuperabili. La corrispondenza tra i due studiosi si rivelò così enormemente proficua per Keplero, portandolo a investigare anche campi che non avrebbe immaginato di toccare, come la cronologia, di cui Herwart poteva vantare grande padronanza, il magnetismo e la meteorologia. Il cancelliere bavarese da parte sua poté dimostrare la sua competenza in diversi campi, soprattutto quello astronomico, consigliando – e spesso anche criticando – Keplero attraverso le sue indagini.

Tutte queste ricerche furono portate avanti simultaneamente, sebbene portassero verso direzioni divergenti, e avrebbero poi trovato espressione nelle opere successive di Keplero.

Nell'estate del 1599, però, in un momento per altro particolarmente difficile per l'astronomo, a causa della precoce morte della sua seconda figlia, gli sforzi intellettuali di Keplero si concentrarono verso un'unica, affascinante idea: quella di armonia.

Abbiamo già visto quanto il concetto fosse caro a Keplero, e come la teoria copernicana aveva rappresentato per lui il modello che più si avvicinava all'ordine divino a cui ambiva la sua conoscenza. Lo stesso Copernico esplicitava questo pensiero quando, nel primo libro del *De revolutionibus*, capitolo X, dove è illustrata la nuova struttura del mondo, scrive: «In questa disposizione possiamo constatare una meravigliosa simmetria del mondo e un'armonia nella relazione tra i moti e le grandezze delle orbite, tale da non poterla ritrovare in nessun altro luogo».⁴⁷ Abbiamo visto, inoltre, che l'ambizione di Keplero non era solo quella di trovare un principio che spiegasse il moto e la disposizione dei pianeti, ma che, a partire da questo, potesse rendere conto di tutte le scienze riguardanti il movimento, e dunque, oltre l'astronomia, anche l'astrologia e la musica. L'armonia che aveva in mente Keplero ricordava quindi sempre di più quella “musicale” dei Pitagorici, i cui rapporti consonanti erano alla base dell'ordine del mondo. Per Keplero è chiara l'affinità tra questa armonia e quella del *De revolutionibus*: «la stessa armonia la ritrovo nelle ipotesi di Copernico».⁴⁸

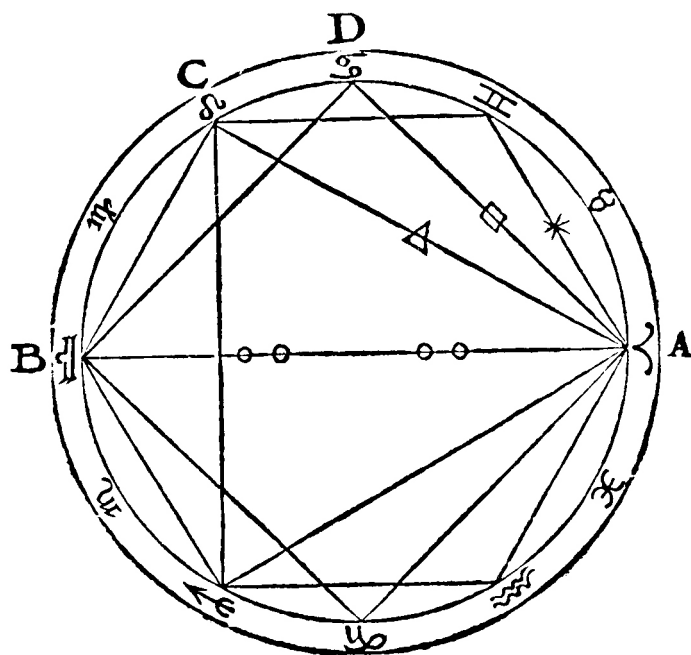
46 Lettera a Herwart von Hohenburg del 26 marzo 1598; KGW, XIII, n. 91: 61f.

47 N. COPERNICO, *Opere*, a cura di F. Barone, Torino, UTET, p. 213.

48 KGW, XIV, p. 7.

L'obiettivo di riformare l'astronomia dei suoi tempi e di perfezionare le idee copernicane non poteva infatti essere raggiunto per Keplero senza un principio che spiegasse tutti gli aspetti delle “cose in movimento”, del divenire, oggetto di studio comune sia all'astronomia che all'astrologia e alla musica. Quest'ultima – che fino ad allora egli aveva toccato quasi di sfuggita in quelle poche pagine del *Mysterium* in cui aveva tentato di riprendere le teorie tolemaiche che conciliavano gli aspetti con le consonanze musicali – comincia a entrare sempre più negli interessi di Keplero: essa può rivelarsi campo di indagine proficuo per migliorare la teoria cosmologica esposta nel *Mysterium*. Le soluzioni geometriche trovate per spiegare le consonanze e gli aspetti però, come da lui stesso dichiarato, non lo soddisfecero affatto.

Fu però lo stesso Tolomeo a suggerirgli la soluzione. In una lettera a Herwart von Hohenburg del maggio 1599,⁴⁹ dopo aver rifiutato esplicitamente la spiegazione degli aspetti pubblicata nel *Mysterium*, Keplero suggerisce una spiegazione alternativa che non si riferisce ai solidi platonici, ma che collega invece gli aspetti alle consonanze tramite i rapporti tra gli archi della circonferenza dello zodiaco tagliati dai corpi che stanno in aspetto l'uno all'altro.⁵⁰ Lo stratagemma è mutuato dagli *Harmonica* di Tolomeo – di cui Keplero, pur non essendo ancora riuscito a procurarsi una copia, sembra avere conoscenza fin dal 1595⁵¹ – ed è illustrato nel seguente schema:⁵²



49 KGW XIII, 349-350.

50 Cfr. FIELD 1988, pp. 113-115.

51 Ivi, p. 115.

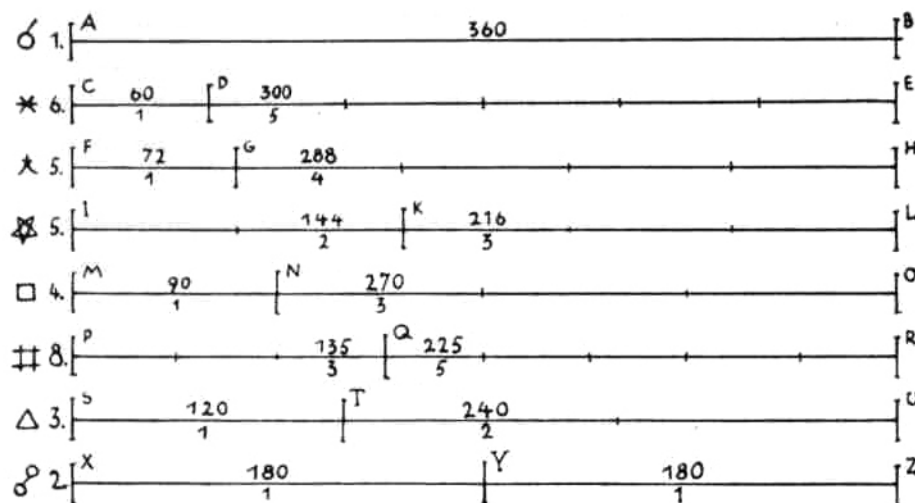
52 TOLOMEO, *Harmonica*, ed. Gogava (Venezia 1562), p. 144, cit. in FIELD 1988, p. 113.

Diapason feu dupla ratio tripliciter respondet :	Vel	Totius circuli ad dimidium A B C ad A C, nēpe 8 ad 4. A C B ad A D, sex ad tria.
Diapente feu sesquialtera , item tri- pliciter :	Vel	Totius circuli , feu 12. 8 D A B, ideft, 9 ad 6 A B, ideft, 6 ad A C, ideft 4.
Diateffaron feu sesquitertia , item tripliciter :	Vel	Totius circuli ad A B C D, feu 12 ad 4 in A B D. A B C ad A B, ideft 8 ad 6. A C ad A D, 4 ad 3.
Diapason & Diapente, item tripli- citer, Bifdiapason uero dupliciter Tonus semel .		

(Tolomeo, *Harmonica*, Venezia, Gogava, 152, p. 144.)

In sostanza Tolomeo, sfruttando il fatto che la doppia ottava costituita dal “sistema perfetto” comprende dodici intervalli, e che lo zodiaco è formato da dodici segni, utilizza le suddivisioni della circonferenza zodiacale operate dai vari aspetti in $1/2$, $1/3$ e $1/4$ per individuare i rapporti delle consonanze fondamentali: ottava ($1/2$), quinta ($2/3$) e quarta ($3/4$).⁵³

Keplero mostra uno schema simile, con la differenza che il circolo dello zodiaco è posto in linea retta, in modo tale che possa sembrare la corda di un monocordo.



(KGW, XIII, p. 349)

Lo stratagemma mutuato da Tolomeo indica a Keplero la strada giusta per risolvere un problema di cui si era già lamentato nel *Mysterium*, vale a dire che le questioni riguardanti le consonanze e gli aspetti rimarranno sempre aperte «finché qualcuno non avrà individuato le

53 Cfr. TOLOMEO 2002, pp. 221-223, 467. Ritroviamo un simile stratagemma anche nell'opera di Nicola d'Oresme (1323-1382), *Le livre du ciel et du monde*, cfr. ORESME 1968, pp. 485-486. Si veda KASSLER 1982, pp. 117-122.

cause». L'astronomo comincia così a cercare una causa certa, «naturale», che possa collegare gli aspetti alle consonanze, e decide di cominciare l'indagine a partire proprio da queste ultime.

In due lettere dell'estate di quell'anno, una indirizzata a Edmund Bruce del 18 luglio, e una a Maestlin del 19 agosto, Keplero continua a esaminare la possibile relazione tra gli aspetti e le consonanze, soffermandosi in particolare sulle questioni musicali. È però in una lettera a Herwart del 6 agosto, talmente lunga da esser divisa in sezioni numerate, che Keplero approfondisce il proprio pensiero sugli intervalli consonanti e sulla loro origine. La quinta sezione è infatti interamente dedicata alle «cause delle armonie musicali». ⁵⁴ Keplero spiega che il concento, l'armonia, non è nient'altro che un certo « $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\nu$ motus ad motum», un moto ben proporzionato con un altro, dai quali moti provengono dei suoni. Ma mentre le proporzioni in matematica sono infinite, le proporzioni musicali che l'orecchio ci indica come tali sono solo sette. Scartata l'idea di cercare una spiegazione delle consonanze nell'aritmetica, poiché «se c'è qualcosa di conveniente nei numeri, esso proviene comunque dalla geometria e dalle cose numerate», ⁵⁵ occorre dunque, per un numero di rapporti finito quale è quello delle consonanze, che la causa risieda in un genere di quantità finito.

Keplero perviene allora a un genere di quantità, la superficie, che, se delimitata da una circonferenza, rappresenta «un genere di finitezza infinita»; inoltre, «c'è regolarità in quello che può essere iscritto in un cerchio». Ma se qualcuno volesse fare un « $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\nu$ musicum» dalle figure regolari, si otterrebbero comunque dei « $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\iota$ infiniti»; occorre dunque porre una condizione, ossia che i lati debbano essere dimostrabili. Partendo dunque dal diametro, che genera il rapporto più perfetto e più semplice, ossia 1:2, il rapporto dell'ottava, Keplero procede cercando di individuare quali siano gli altri poligoni inscrittibili in una circonferenza che generano gli altri rapporti consonanti. Dopo alcune prove, l'astronomo si rende conto che la soluzione è soddisfacente solo in parte, sia perché non riesce a dare origine a tutte e sette gli intervalli consonanti, e sia perché, assieme a quelli trovati, vengono generati anche alcuni intervalli dissonanti. Keplero rivolge allora la sua attenzione all'ampiezza degli angoli dei poligoni regolari in questione, pensando che possa escludere tutte le figure in cui la somma di tre loro angoli opposti sia maggiore a quattro angoli retti, «sebbene non sia chiaro perché la Natura dovrebbe tener particolar conto di ciò nel costituire i rapporti». ⁵⁶ L'idea, sebbene non ottimale per Keplero, è comunque proficua perché lo porta ad addentrarsi in una proprietà stimolante delle figure regolari, ossia la facoltà di tassellazione di ogni figura regolare, cioè il ricoprimento completo di un piano attraverso la ripetizione continua di una o più figure. ⁵⁷

Dopo aver esaminato tutte queste possibilità, Keplero ritorna infine alla questione degli

54 KGW, XIV, p. 29.

55 Ivi, p. 30.

56 Ivi, p. 31.

57 Ivi, p. 31-32. L'idea della tassellazione era stata brevemente accennata in vari trattati rinascimentali, tra cui quello di Albrecht Dürer, *Underweysung der Messung mit dem Zirkel und Rietscheyt* (Nuremberg, 1525), ma sembra che Keplero sia stato il primo a fornirne una trattazione matematica e approfondita, che vedrà la luce solamente nel 1619 nel Libro II dell'*Harmonice mundi*. Cfr. FIELD 1984^B, p. 205.

aspetti, individuando il problema di fondo dell'intera indagine, ossia la discordanza tra il numero di aspetti che l'astronomia ammette nei rapporti tra gli archi dello zodiaco, e il numero di rapporti consonanti ottenuti tramite un monocordo. Non vi era corrispondenza tra le due realtà: se, infatti, l'orecchio gli assicurava che le consonanze erano sette, e non di più, l'astronomia e l'astrologia del tempo non gli fornivano un numero esatto degli aspetti possibili, dato che il loro numero e la loro qualità variavano di autore in autore. Questo perché, come rilevava egli stesso, non esisteva un principio matematico che ne garantisse la validità.

Come vedremo, tutte le idee portate avanti in forma germinale e disordinata nell'estate del 1599, troveranno sistemazione completa solamente nell'*Harmonice mundi* del 1619, dove Keplero separerà le cause che determinano i due tipi di quantità. Da una parte, trovando un unico principio razionale che determini il genere di poligoni regolari atto a generare solamente i sette intervalli consonanti, derivandoli da quei poligoni i cui lati sono più strettamente relazionati al diametro del cerchio in cui sono iscritti; dall'altra, individuando nella capacità di tassellazione dei poligoni la proprietà che permette di formare gli aspetti astrologici.

Ma, come si è detto, la questione particolare riguardante le cause e il rapporto tra le consonanze e gli aspetti non costituiva che una parte dell'argomento più generale che lo occupava in questo periodo, vale a dire il concetto di "armonia del mondo": l'idea che avrebbe dato vita all'opera fondamentale del 1619 era infatti già *in nuce* presente nel 1599 nella mente di Keplero.

La sezione precedente a quella riguardante le cause delle armonie musicali è infatti intitolata "De harmonia mundi". In essa Keplero riprende il concetto che aveva già proposto nella lettera a Edmund Bruce del 18 luglio 1599, ossia che l'armonia del mondo di Copernico corrisponde all'armonia musicale prodotta dal movimento dei pianeti di tradizione pitagorico-platonica: «Qui vi ritrovo la medesima: perché, se ci fosse aria nel cielo, si avrebbe assolutamente un concerto». ⁵⁸ Un'armonia che secondo Keplero – sulla scia di altri pensatori che ritenevano che l'armonia delle sfere platonica non producesse un suono reale⁵⁹ – è però solamente mentale, poiché, siccome nello spazio non vi è aria, si ha solamente un «armonia intellettuale», che «gli spiriti puri e in un certo modo anche Dio sentono con uguale godimento e piacere di quanto l'uomo possa sentire quando ascolta gli accordi musicali». ⁶⁰ I pianeti, infatti, si muovono secondo quella stessa proporzione che devono avere le corde, o qualunque altro corpo, per produrre un concerto. ⁶¹ Il concerto, o l'armonia, infatti, non avviene nelle voci o nei suoni a causa della «natura della voce, o del moto, ma a causa di ciò che vi è nel moto, e che è comune a molte cose, ossia a causa dei λόγους perfetti dei numeri, che hanno origine dalla σωματοποιήσει (somatizzazione) matematica». Dunque i rapporti armonici non appaiono solo nei fenomeni terreni; Keplero li rivede anche nei rapporti e nelle velocità dei pianeti

⁵⁸ Ivi, p. 27.

⁵⁹ Tra i più importanti, Aristotele nel *De coelo*, e Sant'Ambrogio nell'*Hexameron*. Si veda a riguardo Riccioli in Appendice, Cap. II, par. V, VI.

⁶⁰ *Ibid.*

⁶¹ *Ibid.*

(«Vi è dunque, come ho detto, tra le velocità dei sei pianeti – considerato il moto in uno spazio uguale, secondo un tempo ineguale – certamente un concento intellettuale»).⁶² E ciò è possibile perché Dio ha allestito il mondo secondo un'unica regola matematica e geometrica: «Infatti lo stesso λόγος che vi è fra le figure, gli angoli, le linee, etc., congruenti in un determinato corpo, rende quest'ultimo anche bellissimo e perfettissimo. In questo modo, Dio non ha introdotto suoni nel mondo senza geometria».⁶³

L'obiettivo è dunque quello che si era prefissato fin da giovane, ossia comprendere l'ordine del cosmo così come è stato voluto da Dio stesso, un Dio geometra e anche, come ora apprendiamo, musicista. Questo perché l'uomo è «un'immagine di Dio, ed è possibile che egli pensi allo stesso modo di Dio nelle materie che riguardano l'allestimento del mondo. Poiché il mondo partecipa della quantità, e non vi è nulla che la mente dell'uomo (entità sopramondana nel mondo) non possa cogliere come le stesse quantità, essendo stato creato per la comprensione di queste».⁶⁴

L'ordine che Keplero vuole ritrovare nel mondo appare sempre più chiaro e, di lì a pochi mesi, è già pronto a comunicare a Herwart come disporre in un trattato le sue idee sul cosmo.⁶⁵ Esso sarà intitolata “De Harmonice mundi, dissertatio cosmographica”, e i suoi capitoli saranno cinque:

1. Geometrico, sulle figure dimostrabili.
2. Aritmetico, sui rapporti solidi.
3. Musicale, sulle cause delle armonie.
4. Astrologico, sulle cause degli aspetti.
5. Astronomico, sulle cause dei moti periodici.

L'intenzione di Keplero era dunque quella di mettersi all'opera e di concludere il progetto il prima possibile. La teoria armonica diventa talmente stimolante che Keplero cerca di applicarla innanzitutto all'indagine che ha maggiormente a cuore, ossia il calcolo delle distanze dei pianeti dal sole.

I dati ottenuti non combaciano però perfettamente con i dati copernicani, come abbiamo visto nel *Mysterium*. Aveva assolutamente bisogno di dati e di strumenti più precisi. L'offerta di Tycho Brahe di averlo come assistente astronomo alla corte dell'imperatore Rodolfo II⁶⁶ a Praga capitò dunque nel momento migliore, considerata anche la precaria situazione economica e lavorativa di Keplero e il clima sempre più ostile verso i protestanti che si era creato a Graz.

62 KGW XIV, p. 27.

63 *Ibid.*

64 Ivi, p. 73.

65 Ivi, p. 100.

66 A Praga Keplero poté beneficiare del ricco ed eclettico ambiente della corte di Rodolfo II, che rifletteva gli svariati interessi dell'imperatore, che svariavano dalla musica alla scienza occulta, all'alchimia e all'astrologia (si veda CASPAR 1993, pp. 149-153). Non a caso, uno dei primi compiti di Keplero in qualità di matematico imperiale sarebbe stato quello di fornire oroscopi all'imperatore, compito che l'astronomo riteneva un «lavoro sgradito e, in questo momento, davvero infangante (Ivi, p. 152)».

Vedremo però come, a causa della nuova sistemazione, il progetto sull'“armonia del mondo” dovrà essere accantonato per un lungo periodo.

Dopo aver trascorso da solo i primi mesi dell'anno alla corte imperiale, per poter conoscere meglio l'astronomo danese e il suo luogo di lavoro, Keplero arriva dunque a Praga il 19 ottobre 1600 con moglie e figliastria per aggiungersi alla squadra di assistenti di Brahe e cominciare quello che si rivelerà il periodo più importante e produttivo della sua vita. A Praga poterono dunque incontrarsi e lavorare insieme due tra i più grandi astronomi dell'epoca (e della storia occidentale), profondamente diversi però per attitudine e convinzioni: da una parte Keplero, all'epoca ventottenne, appena all'inizio della propria carriera scientifica, e che fino a quel momento aveva potuto solamente mostrare al mondo la potenzialità della sua visione cosmologica, senza però poterla rinsaldare attraverso dati astronomici più precisi; dall'altra il cinquantatreenne danese Brahe, giunto ormai all'apice della sua carriera come astronomo imperiale, e fermamente convinto che l'astronomia sia una disciplina da attuare *a posteriori* sulla base delle osservazioni raccolte, e si era quindi sempre dichiarato contrario al tentativo di Keplero di fare astronomia *a priori*.⁶⁷

Considerato però l'acume speculativo dell'ex matematico di Graz, e, soprattutto, il fatto che la sua vista stava diventando sempre più debole con gli anni, il primo compito a cui venne assegnato Keplero riguardava un problema teorico, quello riguardante l'orbita di Marte. Keplero avrebbe quindi dovuto aspettare per ottenere i dati che gli interessavano riguardanti le distanze dei pianeti dal sole – nonché le eccentricità delle loro orbite – sia perché questi dati dovevano essere ancora, in realtà, per la maggior parte calcolati a partire dalle osservazioni, e sia perché Brahe era molto geloso dei propri risultati e ancora non si fidava completamente dell'astronomo tedesco.

Il problema che Brahe consegnò a Keplero denota però quanta ammirazione era comunque riposta nell'astronomo di Weil der Stadt, poiché il dilemma in questione aveva sempre posto notevoli difficoltà agli astronomi per l'imprevedibilità della sua orbita. Due, in particolare, erano i problemi che presentava l'orbita di Marte: il primo riguardava l'apparente retrogradazione di Marte in un determinato punto del suo tragitto; il secondo riguardava un'irregolarità nel tempo, di difficile spiegazione, che intercorre tra la prima inversione di Marte e la seconda.

Il 24 ottobre 1601, praticamente un anno dopo il suo arrivo a Praga, gli studi di Keplero s'interruppero bruscamente, perché, improvvisamente, Tycho Brahe morì. Due giorni dopo fu comunicato a Keplero che l'imperatore aveva deciso di nominarlo matematico imperiale e di prendere cura degli strumenti e dei lavori, rimasti incompleti, di Brahe. Ora, nonostante lo sconforto per la perdita del grande maestro, Keplero ebbe una posizione e uno strumentario tale da permettergli di lavorare più liberamente e speditamente. I dati di Brahe erano ora a sua completa disposizione e potevano permettergli di affrontare il problema dell'orbita di Marte con più facilità.

Keplero, che inizialmente accettò di buon grado il compito poiché sperava di collegare i

67 Per un'accurata descrizione dei primi colloqui dei due grandi astronomi, e del loro difficile rapporto, si veda CASPAR 1993, pp. 96-121; KOESTLER 1981, pp. 297-307; BANVILLE 1993, pp. 62-91.

dati delle osservazioni su Marte alle proprie teorie esposte nel *Mysterium*, e al suo progetto sull'“armonia del mondo”, si ritrovò alla fine ad occuparsi del pianeta rosso per molti anni.⁶⁸ I risultati furono però sorprendenti, perché diedero frutto a una delle opere più importanti della storia dell'astronomia, ossia l'opera che contiene le prime due leggi di Keplero sulle orbite planetarie, l'*Astronomia nova*.

Come abbiamo visto, l'indagine scientifica di Keplero fu finora dedicata alla soluzione di un doppio problema.⁶⁹ Il sole e i pianeti alterano la loro posizione apparente, in relazione allo sfondo delle stelle fisse, in modo complicato, accessibile all'osservazione immediata; ciò che è stato osservato e registrato non si riferisce dunque al reale movimento dei pianeti nello spazio, ma alle alterazioni temporali che subiscono lungo la direzione tra di essi e la terra secondo lo scorrere del tempo. Posta come indubitabilmente vera la teoria copernicana secondo la quale i pianeti, compresa la terra, ruotano intorno al sole immobile, il problema che Keplero si pose divenne dunque la determinazione dei veri movimenti dei pianeti: in vista di ciò, e considerate le insidie da sempre riscontrate nell'osservazione dei moti planetari dalla terra, si chiese allora, a livello teorico, come questi sarebbero sembrati a un osservatore posto su una delle stelle fisse più vicine. A questo problema se ne aggiunge inoltre un secondo, strettamente legato al primo: quali sono le leggi matematiche che controllano questi movimenti?

La soluzione del problema gli si presentò proprio durante l'osservazione dell'orbita di Marte, e che gli permise di determinare il rapporto reale sottostante l'orbita della terra. Per determinare il corso di quest'ultima c'è bisogno, a fianco al sole, di un secondo punto stabile nello spazio planetario. Dato questo punto, utilizzando questo e il sole come punti fissi per la misurazione degli angoli, si sarebbe potuto determinare il reale corso della terra attraverso lo stesso metodo di triangolazione che viene generalmente usato nel disegno delle mappe. Keplero intuì che l'orbita di Marte poteva benissimo offrire questi punti: conosceva, infatti, grazie anche all'accuratezza dei dati osservativi di Brahe, i movimenti apparenti di Marte e il suo esatto tempo di rivoluzione attorno al sole. Considerato che, alla fine del suo giro attorno al sole, Marte dovrebbe quindi ritrovarsi allo stesso posto nello spazio, è dunque possibile utilizzare questi punti di tempo come punto fisso di triangolazione col sole. In questo modo Keplero riuscì a determinare il movimento reale della terra nello spazio, e, utilizzando invece la terra stessa come punto di triangolazione, a determinare di conseguenza anche i movimenti reali degli altri pianeti.

L'orbita di Marte si rivelò inoltre, nella sua spiccata eccentricità (è l'orbita infatti che più si allontana dalla forma di una circonferenza perfetta), il campo di indagine più adatto a Keplero per la formulazione delle sue due prime leggi, che, implicando la forma ellittica dell'orbita di ogni pianeta, avrebbe spazzato via la convinzione secolare riguardante la perfezione dei corpi celesti, la cui orbita non avrebbe potuto avere altra forma se non quella perfetta del cerchio.

Keplero comprese dunque che Marte poteva essere lo strumento per ripensare tutta la strut-

68 Così scrive a Herwart il 12 luglio 1600: «Avrei già concluso le mie ricerche sull'armonia del mondo, se l'astronomia di Tycho non mi avesse incatenato a tal punto da farmi quasi uscire fuori di senno (KGW, XIV, p. 102)».

69 Cfr. BAUMGARDT 1951, “Introduzione” di Albert Einstein, pp. 9-13.

tura del cosmo, potendo permettersi di aggiungere ai “Commenti di Marte”, come li chiamava inizialmente, il titolo coraggioso di *Astronomia nova AITIOΛΟΓΗΤΟΣ seu physica coelestis*.⁷⁰ L’aggiunta *αιτιολογητος* (giustificata, fondata sulle cause) non è di poco conto, perché Keplero ebbe infatti con questa opera l’ambizione di giustificare con teorie fisiche le posizioni e i moti dei corpi celesti che l’astronomia, fino a quel tempo, aveva solamente descritto geometricamente.

Scritta tra il 1600 e il 1606, l’*Astronomia nova* venne pubblicata solamente nel 1609 e si apre, come di consueto all’epoca, con una ricca lettera dedicatoria al mecenate, ossia l’imperatore Rodolfo II.⁷¹ La prima parte del trattato è dedicata al confronto delle teorie degli astronomi antichi, esemplificate nei modelli di Tolomeo, di Tycho Brahe e di Copernico, che cercano di spiegare lo strano movimento di Marte. Come sapientemente riesce a spiegare Keplero in lunghi e densi capitoli di dati e tabelle, i tre sistemi, seppur profondamente diversi dal punto di vista concettuale, falliscono tutti nel tentativo di predire l’orbita di Marte. Come arriverà a comprendere Keplero negli anni di lavorazione all’opera, i punti su cui tutte e tre queste astronomie sbagliavano, e su cui tutte e tre si fondavano, furono la scelta di basare il proprio sistema sulla terra, e di spiegare il moto degli astri attraverso la fisica aristotelica. L’ambizioso proposito di Keplero sarà dunque quello di riformare l’astronomia correggendone le inesattezze di queste ipotesi attraverso delle cause fisiche.

Quest’ultima esigenza è diventata ormai primaria, a tal punto che viene quasi oscurato il fatto che sia la terra a muoversi e non il sole. Il nuovo cosmo necessita di nuove leggi fisiche per sostituire il sistema aristotelico-tolemaico basato sulle sfere eternee sulle quali sono incastonati i pianeti, nel quale si poteva fare a meno di concetti quali forza e gravità. Specialmente quest’ultima assume un ruolo fondamentale nel nuovo sistema dell’universo così concepito. Keplero, seguendo Copernico, che accennava a una forza (*vis*) diffusa da una «anima motrice», e anticipando la teoria gravitazionale newtoniana, pensa che la gravità equivalga a una «forza corporea (che noi chiamiamo gravità, o forza magnetica)».⁷²

La causa fisica che Keplero ricerca è dunque riposta nel sole, centro del sistema planetario e causa del movimento di tutti i pianeti, tra cui la terra. Per Keplero era infatti inconcepibile che un punto vuoto dello spazio, quello in cui cioè i sistemi di Copernico e di Brahe ponevano il centro del cosmo, ossia il sole medio, potesse essere la causa fisica del moto della terra e degli altri pianeti. Il primo passo di Keplero è dunque porre il corpo fisico vero e proprio del sole al centro dell’universo.

Il secondo passo è affrontare un altro dogma astronomico di derivazione aristotelica, secondo il quale il moto dei corpi celesti debba avere velocità uniforme. Un fatto artificiosamente

70 Il titolo completo è *Astronomia Nova AITIOΛΟΓΗΤΟΣ seu physica coelestis, tradita commentariis de motibus stellae Martis ex observationibus G. V. Tychonis Brahe*.

71 Per approfondire le tematiche riguardanti l’*Astronomia nova* si veda CASPAR 1993, pp. 123-142; LOMBARDI 2008, pp. 41-82; KOESTLER 1981, pp. 308-337; KOYRÉ 1966, pp. 128-236.

72 KGW, III, p. 156: «Ego dico vim fieri facultati corporae (quam gravitatem dicimus seu magneticam)». Sul concetto di gravità in Keplero si veda KOESTLER 1981, pp. 330-331.

giustificato dagli astronomi con degli stratagemmi matematici, come fece Tolomeo con l'e-quante, ossia un punto ipotetico spostato rispetto al centro della terra, attorno al quale ruota il sole con un moto uniforme, o come fecero Ipparco e poi Copernico con il sistema degli epici- cli, per certi versi simile alla soluzione degli equanti. Anche qui Keplero tenta di proporre una «ipotesi fisica», che coinvolga ancora il sole come causa di un movimento che abbia velocità inversamente proporzionale alla distanza.

Dopo una lunga serie di tentativi in cui Keplero tenta di mantenere alcuni di questi strata- gemmi, alla fine del Capitolo XXI l'astronomo si rende conto che è necessario abbandonare i dogmi degli antichi per giungere a una descrizione esatta del sistema solare, specialmente gli assiomi del moto uniforme e del cerchio perfetto come forma delle orbite.⁷³ Nel modello fin qui da lui applicato ai dati delle osservazioni di Tycho non vi era infatti corrispondenza: tra le posizioni osservate e le posizioni che Marte avrebbe dovuto occupare secondo la teoria risultavano otto minuti di scarto. Una differenza che non poteva essere tollerata, consideran- do l'assoluta esattezza delle osservazioni tichoniane: «La bontà divina ci ha offerto in Tycho Brahe un osservatore così diligente [...] che con gratitudine dobbiamo riconoscere questo beneficio divino e servircene [...] Se infatti avessi ritenuto di poter trascurare quegli 8 minuti di lunghezza, avrei già corretto (ossia dividendo l'eccentricità) la mia ipotesi nel Capitolo XVI. Ma poiché non ho potuto ignorarli, questi solo otto minuti hanno suggerito la via per la riforma di tutta l'astronomia».⁷⁴

È su questo rigoroso rapporto tra pensiero e percezione che si fonda la forza della scienza kepleriana; il concetto di “esperienza” si riempie per la prima volta di contenuti reali: «al posto degli epicli e dei cerchi dell'astronomia tolemaica, che sono introdotti e affermati unicamente come invenzioni arbitrarie e come ausili di calcolo, subentra l'esigenza di scoprire le vere cause oggettive dei movimenti celesti. L'inviolabile ordine oggettivo delle cose, che va espresso dal pensiero in rapporti matematici necessari, costituisce la meta e il modello della riflessione».⁷⁵

Lo studio di Marte ricomincia dunque con rinnovata prospettiva, partendo stavolta dalla descrizione dell'orbita della terra, dalla quale, del resto, dipendono tutte le altre misurazioni; ogni inesattezza sulla sua posizione continuerebbe infatti a condizionare i dati delle osserva- zioni sugli altri pianeti. L'idea della triangolazione, illustrata precedentemente, gli offre una direzione assai stimolante. Il lavoro si preannuncia alquanto duro, a causa della quantità di osservazioni prevista. A poco a poco, però, Keplero si rende conto di un risultato sorpren- dente, ossia che l'eccentricità dell'orbita non riguarda in modo particolare soltanto Marte, ma riguarda ogni pianeta. La convinzione che la forma dell'orbita non sia affatto un cerchio diventa sempre più forte; e non solo questa forma sta assumendo un contorno non ancora ben definito, ma diventa sempre più chiaro che essa non è centrata simmetricamente sul sole, e che né la distanza dal sole e né la velocità del pianeta sono costanti.

Dopo innumerevoli tentativi, Keplero, nel Capitolo LVI, finalmente comprende che, «come

73 È in questo senso lapidaria la conclusione del riassunto del Capitolo: «qui termina la parte in cui mi rifaccio agli antichi (KGW, III, p. 187)».

74 KGW, III, p. 178.

75 CASSIRER 1952, p. 300.

essendomi svegliato da un sonno, e avendo intravisto una nuova luce»,⁷⁶ l'orbita ha una forma ellittica. Le esigenze della fisica e quelle della geometria cominciavano a incontrarsi.

Il capitolo seguente è infatti dedicato alla conferma fornita dai dati osservativi, che permettono così a Keplero di confermare la sua famosa “seconda legge” (sebbene egli non usi mai questo termine),⁷⁷ secondo la quale la velocità di ogni pianeta cambia ad ogni momento in modo tale che il tempo tra due posizioni sia sempre proporzionale all'area formata nell'orbita tra queste due posizioni.⁷⁸

Raggiunti questi risultati, le cui indagini occuparono Keplero fin dal 1600, l'astronomo sentì il bisogno di approfondire un'altra questione che da anni lo incuriosiva: durante un'eclissi lunare che aveva osservato qualche anno prima a Graz, Keplero aveva notato che durante le eclissi, sia lunari che solari, si presentavano degli effetti di rifrazione atmosferica che, secondo lui, potevano influenzare tutte le osservazioni astronomiche. Nel 1603 Keplero decise così di interrompere gli studi su Marte e dedicarsi allo studio dell'ottica, dando vita all'opera che consegnò all'imperatore il primo gennaio 1604 col titolo di *Ad Vitellionem paralipomena, quibus astronomiae pars optica traditur*.⁷⁹ L'opera, che oggi è considerata il fondamento dell'ottica moderna, è divisa in due parti, la prima riguardante questioni puramente ottiche e la seconda sull'ottica astronomica. Le considerazioni di Keplero portarono poi Willebrord Snel e Descartes alla formulazione delle moderne leggi sulla rifrazione.

Nell'ottobre del 1604 vi fu poi un altro evento che ostacolò il proseguimento delle indagini su Marte, ossia l'apparizione nel cielo di una supernova: la descrizione dell'evento, visto come presagio di importanti eventi storici, divenne la base del *De stella nova in pede Serpentarii* (1606), in cui Keplero poté approfondire i propri pensieri sull'astrologia e sull'influenza degli astri sulle cose terrene.

Ricco di queste nuove conoscenze, Keplero poté dunque riaffacciarsi all'indagine su Marte. Lo stesso uomo che era arrivato a Praga per completare la sua struttura a priori dell'universo è ora immerso nei calcoli matematici interminabili richiesti dalle osservazioni, per far combaciare le intuizioni della seconda legge a una forma determinata delle orbite; alla fine, nei Capitoli LIX e LX, Keplero riesce a ottenere una descrizione matematica corretta di quella che è a tutti gli effetti un'ellisse. La prima legge kepleriana («i pianeti si muovono lungo orbite ellittiche, delle quali il sole occupa un fuoco») è dunque alla fine in accordo con i dati sperimentali. Le indagini dell'*Astronomiae pars optica* si rivelarono inoltre proficue poiché permisero a Keplero di indagare i fenomeni di rifrazione, che gli permisero di migliorare la precisione dei dati, e di approfondire la conoscenza delle sezioni coniche: tra di queste poté infatti dare il nome di

76 Ivi, p. 346.

77 La terminologia attuale che la indica come seconda è stata probabilmente introdotta da J. Jerome Lalande nell'*Abrégé d'astronomie* (1774). Cfr. LOMBARDI 2008, p. 70, e GINGERICH 2002.

78 La legge era stata già enunciata, per via ipotetica, al Cap. XXXII, pp. 165-167.

79 Il titolo si riferisce alla matematica e fisico Erazmus Ciolek Witelo, o Vitellio (1230 ca.-post 1280/ante 1314), la cui opera, la *Perspectiva*, risalente al 1270, venne stampata tre volte nel corso del Cinquecento ed era considerata all'epoca di Keplero il testo più importante nel campo dell'ottica.

“fuoco”, che rimarrà indelebile nella famosa legge kepleriana, ai due punti dell’ellisse dai quali la somma delle distanze dei punti della curva rimane costante.⁸⁰

Nonostante la lunga gestazione che la lavorazione dell’opera richiese, la fatica di Keplero non fu però compensata, al momento dell’uscita del libro, da altrettanto entusiasmo da parte dei colleghi. Il vecchio maestro Maestlin, David Fabricius e Christen Longomontanus, allievi di Brahe, criticarono duramente l’operato di Keplero, soprattutto per la sua ostinazione nel collegare la fisica all’astronomia. Anche molti anni dopo Maestlin esortò l’allievo ad abbandonare completamente le ipotesi fisiche e di spiegare le questioni astronomiche solamente per via matematica: la geometria e l’aritmetica erano sufficienti per dare fondamento ai fenomeni del cielo. Keplero dichiara invece chiaramente il proprio obiettivo: «Il mio scopo è quello di mostrare che la macchina celeste non è una specie di animale divino, ma piuttosto una specie di orologio (chi crede che l’orologio sia animato, conferisce gloria all’artefice dell’opera) in un modo tale in cui quasi tutti i vari movimenti sono tenuti insieme da una semplice forza corporea magnetica, così come in un orologio tutti i movimenti sono tenuti insieme da un semplice peso. E inoltre mostro come tale ragione fisica sia rappresentabile attraverso i numeri e la geometria».⁸¹ La meccanica celeste intuita da Keplero sarebbe stata sistematizzata solamente con la legge gravitazionale newtoniana, ma nell’*Astronomia nova* vennero introdotti alcuni principi che spianarono la strada per Newton qualche decennio dopo. L’astronomo tedesco immagina infatti una prima forza emanata dal sole che, ruotando su se stesso, crea un vortice che trascina con se tutti i pianeti. A questa prima *vis* o *virtus* motrice se ne aggiunge un’altra, *insita*, cioè propria di ciascun pianeta, i cui effetti sono sia l’eccentricità che l’inclinazione dell’orbita rispetto all’eclittica. È questa ricerca di una forza fisica il grosso passo avanti di Keplero rispetto ai primi tentativi del *Mysterium*.

Nemmeno l’altra scoperta kepleriana, ossia le orbite ellittiche, ebbero inizialmente grande favore tra gli astronomi di quegli anni. Perfino Galileo, nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (1632), continua a ignorare le ellissi e a preferire le orbite circolari, sebbene a conoscenza delle opere di Keplero.⁸²

A ciò si aggiunsero i problemi riguardanti la pubblicazione dell’opera, problemi che furono sia di carattere intellettuale (a causa dell’approvazione degli eredi di Brahe, dato l’utilizzo dei dati astronomici di Tycho, che vollero a tutti i costi inserire una prefazione in cui si sottolineava la superiorità del sistema tychonico) che di carattere economico; a causa di ciò l’opera, terminata nel 1606, venne stampata a Heidelberg solamente nel 1609.

I lunghi anni che lo videro impegnato nella battaglia contro Marte non oscurarono il suo

80 La scelta del termine “fuoco” è giustificata da Keplero per il fatto che «in quel punto i raggi paralleli convergono e accendono un fuoco (KOF, Vol. II, p. 50). Allo stesso tempo, “fuoco”, fin dalla prima testimonianza di Aristotele nel *De coelo*, era il termine utilizzato dai Pitagorici per indicare il sole, e questa tradizione era ben nota a Keplero. Si veda LOMBARDI 2008, pp. 97-98.

81 KGW, XV, p. 146.

82 Si veda la lettera di Federico Cesi a Galileo del 21 luglio 1612 in Galileo, *Opere*, ed. naz., XI, Firenze, 1901, pp. 365-366; e CASPAR 1993, pp. 136-137.

desiderio di approfondire le proprie speculazioni armoniche. In una lettera del 1605 Keplero esplicita qual è la sua vera vocazione: «Se Dio mi liberasse dall'astronomia potrei dedicarmi al mio lavoro riguardante l'armonia del mondo». ⁸³ L'esperienza maturata in questo periodo gli permise di sviluppare quella conoscenza delle leggi che governano il sistema e il movimento dei pianeti necessaria per dare un fondamento più solido alla propria visione armonica del mondo. Dio non ritenne però che fosse ancora arrivato il momento giusto e così il Suo fedele servitore continuò a seguire «il compito divino di insegnare astronomia al mondo». ⁸⁴ L'evento che avvenne nel 1610 lo distolse infatti ancora una volta dalle sue ambizioni armoniche. In un giorno di marzo di quell'anno venne informato che a Padova Galileo, tramite un *perspicillum*, un telescopio, a due lenti, aveva scoperto quattro nuovi pianeti. Pochi giorni dopo Galileo diede alla stampa il *Sidereus nuncius*, pietra miliare nella storia dell'astronomia, che offre al mondo le prime osservazioni astronomiche fatte con il telescopio, recentemente inventato. L'opera non solo conteneva la descrizione di quelli che erano in realtà i quattro satelliti ⁸⁵ di Giove, ma soprattutto offriva una visione completamente nuova della luna, descritta in tutte le sue imperfezioni, e della via lattea.

L'8 aprile seguente Keplero ricevette una copia del libro di Galileo, con allegato una lettera che gentilmente richiedeva un'opinione su di esso da parte dell'astronomo tedesco. Il corriere sarebbe dovuto tornare in Italia il 19 aprile, e Keplero, ansioso ed entusiasta di rispondere, elaborò in quegli undici giorni il suo parere sotto forma di lettera, che sarebbe poi stata pubblicata un mese dopo con il titolo *Dissertatio cum Nuncio Sidereo*.

Le osservazioni di Galileo, accolte con diffidenza generale poiché contraddicevano la convenzionale concezione aristotelica riguardante la perfezione dei corpi celesti, trovarono invece pieno entusiasmo nella risposta di Keplero: ⁸⁶ «Quale grande e meraviglioso spettacolo viene qui offerto ai filosofi e agli astronomi; qui tutti gli amanti della filosofia vengono convocati per l'inizio di una profonda riflessione». ⁸⁷ Ma non solo: Keplero venne incredibilmente stimolato dalle questioni ottiche che queste scoperte implicavano. Era ansioso di poter mettere mano anch'egli a questo prodigioso nuovo strumento, che gli avrebbe permesso di ambire a portare i

83 KGW, XV, pp. 91-92.

84 *Ibid.*

85 Il vocabolo latino *satellite* venne introdotto in astronomia proprio da Keplero. Cfr. LOMBARDI 2008, p. 98.

86 Nell'incipit della *Dissertatio* Keplero fa capire che, inizialmente, pensò di non rispondere a Galileo, il quale, in passato, aveva sempre ignorato le richieste di Keplero riguardo a un suo parere sul *Mysterium* o sull'*Astronomia nova*. Aggiungeva però che, data l'importanza delle scoperte, avrebbe comunque risposto con oggettività: «Non credo che Galileo l'Italiano si sia meritato che io tedesco debba adularlo, conformando la verità, o le mie più profonde idee, alle sue convinzioni (KGW, IV, p. 287)». Per poi affermare poco dopo: «Farò dunque ciò a cui è incline il mio animo, che è ciò che è gradito agli amici e che tu mi chiedi diligentemente di fare. Se tu vorrai mostrare questa lettera, nella speranza che possa esserti utile, essa ti permetterà di avanzare con il rinforzo di un soldato contro i censori infastiditi dalle novità, e che guardano a ciò che sta oltre i consueti confini della ristrettezza aristotelica come un qualcosa di empio e nefando (Ivi, p. 290)».

87 KGW, IV, p. 289.

propri dati a una precisione ancora maggiore. Ma a questo punto altre domande gli si presentarono: perché solo Giove avrebbe dovuto avere dei satelliti? Era possibile che anche gli altri pianeti ne avessero? La simmetria non richiede allora che, se Giove ne ha quattro, Marte ne abbia due, e Saturno sei o otto? E quale fine perseguono questi quattro satelliti di Giove? Non è forse necessario che esistano allora delle creature su Giove che possano contemplare questo spettacolo, visto che non sono state fatte per gli abitanti della terra, data la loro lontananza? Ma allora, come potevano gli esseri umani ritenersi ancora i padroni delle opere di Dio, e credere che il Creatore abbia concepito tutto per il bene dell'uomo? La concezione del cosmo di Keplero, che si fondava del resto su quest'ultimo asserto, non veniva però alla fine messa in discussione dalle scoperte galileiane. La terra occupava comunque un posto centrale nel sistema del mondo, poiché si trova in posizione intermedia nell'ordine dei pianeti, e il sole è il centro immobile del cosmo, i cui confini sono segnati dalle stelle fisse. Le leggi della geometria, coeterne a Dio, sono la regola che ordina ogni cosa: «La geometria è una ed eterna, risplendente nella mente di Dio: che il genere umano ne faccia parte è una delle ragioni per la quale l'uomo è un'immagine di Dio».⁸⁸

Galileo rispose soddisfatto a Keplero dopo quattro mesi, ringraziandolo per essere stato il primo e quasi l'unico ad averlo creduto e supportato senza neanche aver ancora verificato le sue tesi con l'osservazione. Cosa che Keplero avrebbe voluto fare il prima possibile, ma che riuscì a fare solo in agosto, nello stesso mese in cui ottenne risposta da Galileo, grazie alla disponibilità di Ernesto di Baviera, principe elettore di Colonia, che gli offrì un telescopio dello stesso genere che aveva utilizzato Galileo. Keplero osservò dunque Giove tra il 30 agosto e il 9 settembre e i dati confermarono le scoperte galileiane. I risultati di queste osservazioni confluirono nella *Narratio de Jovis Satellibus*, che venne ristampato a Firenze nello stesso anno e portò così, nello stesso paese di Galileo, un forte sostegno alla credibilità delle scoperte del *Sidereus nuncius*.

Le nuove strade che lo strumento apriva nel campo dell'ottica non poterono però essere ignorate da Keplero. Nel giro di poche settimane, tra l'agosto e il settembre dello stesso anno, il 1610, compose un trattato che approfondì in modo del tutto originale le leggi che governano il passaggio della luce attraverso delle lenti o dei sistemi di lenti: l'opera, la sua prima divisa in assiomi, definizioni e proposizioni, prese il nome di *Dioptrice*⁸⁹ ed è la seconda opera di Keplero dedicata all'ottica. È inoltre la prima opera che affronta lo studio delle lenti in modo scientifico, poiché fino ad allora erano viste, dato il loro effetto deformante della realtà, come qualcosa di inerente più alla magia che alla scienza. In essa Keplero approfondisce i fenomeni della rifrazione già studiati nell'*Optica*, raggiungendo nuovi risultati come la scoperta della riflessione totale; la parte più importante è poi dedicata al fenomeno del rimpicciolimento o dell'ingrandimento di un'immagine a seconda delle lenti usate, arrivando a proporre un nuovo assetto per il telescopio galileiano, nel quale vengono utilizzate due lenti convesse al posto di

88 Ivi, p. 308.

89 Lo diottrica, ossia lo studio degli effetti causati dalle lenti, prende il nome proprio dal titolo dall'opera di Keplero.

una convessa e di una concava. L'immagine, seppur rovesciata, risulta in questo modo assai più nitida e precisa. Poco prima di stampare l'opera, Keplero venne a conoscenza di un'altra scoperta galileiana, quella riguardante le fasi di Venere. Nell'introduzione della *Dioptrice* Keplero poté così aggiungere che ormai il nostro sistema solare poteva accettare le spiegazioni della teoria tychoniana o di quella copernicana, ma non più quella tolemaica.⁹⁰

Lungo lo stesso anno che vide la pubblicazione della *Dioptrice*, il 1611, il periodo relativamente tranquillo, e soprattutto, enormemente produttivo che trascorse a Praga, giunse all'epilogo. Uno dei figli di Keplero, Frederick, morì di vaiolo a febbraio, all'età di sei anni. La moglie Barbara si ammalò anch'essa. Nello sfondo, Praga divenne teatro di accesi scontri militari: le truppe del fratello di Rodolfo, l'arciduca Mattia, presero possesso della città e costrinsero Rodolfo ad abdicare il 23 maggio 1611 e a cedere la corona di Boemia al fratello.

Nonostante Mattia avesse confermato il ruolo (e lo stipendio) dell'astronomo all'interno della corte, Keplero non esitò un istante nel cercare immediatamente una nuova posizione che potesse offrirgli maggiore serenità. Con il permesso del neo imperatore, Keplero venne così nominato "matematico territoriale" a Linz, pur mantenendo la carica di matematico imperiale. Keplero sperò che il cambiamento di ambiente a Linz avrebbe potuto portare giovamento alle fragili condizioni di salute della moglie, ma le sue speranze vennero presto smentite dall'improvvisa morte di Frau Barbara all'inizio di luglio. Alcuni lavori rimasti incompiuti lo trattennero ancora a Praga per qualche mese. Dopo la morte di Rodolfo del 20 gennaio 1612, rimasto imprigionato fin dal giorno dell'abdicazione, Keplero non aveva più niente che lo legava a Praga, e ad aprile si trasferì dunque definitivamente a Linz.

Dodici anni dopo aver abbandonato Graz, a Linz Keplero si ritrovò quindi a occupare nuovamente il ruolo di matematico e insegnante. Ma mentre a Graz era stato richiesto un uomo adatto a ricoprire il ruolo vacante di matematico, a Linz fu creata apposta tale posizione per un uomo la cui presenza in città era stata predisposta per liberarlo dalla situazione confusa di Praga e assicurargli la possibilità di portare avanti i suoi lavori scientifici. La scuola di Linz era inoltre più piccola e meno importante di quella di Graz e l'intero personale era costituito dal rettore, il co-rettore, e quattro professori, ai quali si aggiungeva ora Keplero.

I primi anni a Linz si rivelarono, a parte alcune richieste di carattere astrologico e cronologico, relativamente tranquilli per i suoi studi, intervallati tra una lezione e l'altra, e godette, inoltre, di una buona condizione economica. Gli unici problemi riguardarono le sue posizioni teologiche – Keplero, in particolare, negava l'onnipresenza del corpo di Cristo, condividendo, in buona parte, l'opinione dei calvinisti a tal proposito – che provocarono la sua esclusione dal sacramento dell'Eucarestia da parte della chiesa luterana, rappresentata dal pastore della congregazione di Linz.⁹¹

90 Per approfondire i temi trattati nella *Dioptrice*, si veda CASPAR 1993, pp. 198-202.

91 Cfr. Ivi, pp. 213-220. Nel 1617, poco prima di imbattersi in problemi religiosi, la morte dell'astronomo bolognese Giovanni Antonio Magini (1555-1617) spinse l'allievo Roffeni, professore di filosofia, a offrire il posto vacante a Keplero, il quale declinò elegantemente l'offerta, spiegando il rifiuto

Anche la sua vita privata conobbe una nuova fase nella città austriaca: il 30 ottobre 1613 sposò la ventiquattrenne Susanna Reuttinger. La scelta cadde su di lei dopo aver valutato undici diverse candidate per due anni.⁹² Dopo tre bambini morti appena nati, Susanna darà a Keplero tre figli: Cordula, nata nel 1621, Fridmar, 1623, e Hildebert, 1625.

La prima pubblicazione a Linz di Keplero riguardò la cronologia. Come sottolinea egli stesso, le tribolazioni dell'ultimo anno praghese, così come il trasferimento a Linz, lo distolsero dagli studi astronomici per un po'.⁹³ L'opera in questione, pubblicata nel 1614 con il titolo *De vero Anno, quo aeternus Dei Filius humanam naturam in Utero benedictae Virginis Mariae assumpsit*, concerneva una vecchia questione, ossia l'anno di nascita di Cristo. La seconda metà del 1613 lo vide nuovamente impegnato in ambito cronologico, poiché l'imperatore lo consultò riguardo a una questione che per più di trent'anni vide un acceso dibattito tra matematici e teologi tedeschi, ossia la possibilità di introdurre il calendario riformato da papa Gregorio XIII nelle terre tedesche protestanti.

In quegli anni inoltre Keplero si imbatté in questioni matematiche propostegli, quasi accidentalmente, dalla vita di tutti i giorni. La prima risale a pochi anni prima e troverà sbocco in una pubblicazione dal titolo *Strena seu De nive sexangula* (1611), un breve trattato dedicato alla forma dei fiocchi di neve.⁹⁴ Affascinato dall'estrema regolarità e dalla simmetria dei fiocchi, mai uguale l'uno con l'altro eppure tutti con solamente sei punte, Keplero si interroga principalmente sulla causa della forma esagonale. Dopo aver indagato il tema delle forme naturali simmetriche in generale, come la disposizione degli alveari o dei semi all'interno delle melagrane, Keplero giunge alla conclusione che ogni organismo complesso presenta un istinto, che è espressione dell'armonia divina del creato. Le forme simmetriche naturali devono quindi avere un preciso fine. Nel caso delle api, per esempio, la forma esagonale è allora la più conveniente sia per immagazzinare più miele possibile che per facilitare gli spostamenti delle api. Dopo aver analizzato anche la disposizione delle sfere nello spazio, Keplero conclude, tornando ai fiocchi di neve, che la loro forma è dovuta a una facoltà formatrice ad essi interna, espressione di quell'unico progetto a cui partecipa tutta la natura. La facoltà formatrice conosce tutta la geometria e si esprime, seppure in forme diverse, in tutte le cose del mondo.

La seconda questione matematica riguarda invece la misurazione del volume interno di una botte: le speculazioni kepleriane diedero vita al trattato *Nova stereometria doliorum vinariorum* (1615), che divenne una pietra miliare nella matematica per quanto riguarda il calcolo infinitesimale e lo studio dei problemi di massimo e minimo.

Dopo queste parentesi, nel 1614 Keplero ritornò con forze rinnovate ai suoi cari studi astronomici. In particolare, erano due i progetti che voleva realizzare. Il primo riguardava l'inizio

perché voleva salvaguardare la propria libertà, essendo Bologna in territorio papale: «Fin dalla mia infanzia, come tedesco tra tedeschi, ho goduto della mia libertà di costumi e di espressione, la cui pratica, se mi trasferissi a Bologna, pur non mettendomi in reale pericolo, mi esporrebbe facilmente all'ingiuria, alla diffidenza e alle denunce di persone ingerenti (KGW, XVII, n. 761)».

92 Il problema è descritto da Keplero nella lettera del 23 ottobre 1613 (KGW, XVII, n. 669).

93 KGW, XVII, n. 645.

94 Cfr. CASPAR 1993, pp. 233-240.

dei calcoli e della raccolta dei dati che poi, molti anni dopo, nel 1627, avrebbero composto le *Tabulae Rudolphinae*, contenenti le coordinate delle 777 stelle catalogate da Tycho, numero elevato poi a 1005 da Keplero. Il secondo progetto riguardava la scrittura di un manuale che descrivesse l'astronomia copernicana, ossia l'*Epitome Astronomiae Copernicanae*, in cui avrebbe illustrato la propria visione astronomica del mondo basata sulla teoria di Copernico. Già nella primavera del 1615 Keplero completò la prima parte dell'*Epitome*, poi stampata nel 1617.

Il proseguimento dell'opera fu però ostacolato dalla notizia, giunta a lui nel dicembre del 1615, e proveniente da Leonberg, secondo la quale sua madre era stata accusata di stregoneria.⁹⁵ I processi di stregoneria erano in quel tempo molto frequenti e Katharina Guldenmann era stata accusata di stregoneria quando stava per raggiungere i settant'anni, in un periodo in cui la caccia alle streghe era giunta al suo apice, in una sorta di mania, di psicosi collettiva, che caratterizzò sia i protestanti che i cattolici. L'evento non solo rese necessario l'intervento con una lettera infuocata dell'incredulo figlio Johannes rivolta al cancelliere di Leonberg, ma lo costrinse anche a recarsi due volte nella regione di Württemberg per assistere la madre e difenderla, sfruttando il suo prestigio in qualità di matematico imperiale per salvarla da una morte certa. Il processo durò sei anni e si chiuse con un'insperata liberazione della madre dopo quasi un anno trascorso in carcere.

Il processo della madre, che lo costrinse ad assentarsi da Linz per più di un anno, fu solo una delle preoccupazioni che attanagliarono l'animo di Keplero in questi anni. Se, da una parte, le questioni teologiche lo tormentarono ancora, poiché il suo tentativo di ottenere l'ammissione alla comunione, stavolta rivolgendosi a Tubinga, rimase ancora senza successo, dall'altra le questioni religiose esterne, e gli incombenti venti di guerra provenienti da Praga, nella quale la famosa defenestrazione del maggio 1618 avrebbe dato inizio alla guerra dei trent'anni e si sarebbe rapidamente estesa fino a Linz, rendevano la sua sistemazione nella città austriaca sempre più instabile e insicura. Ciò nonostante, Keplero riuscì comunque a dedicarsi in questo periodo ai suoi studi e decise, proprio in questo periodo di tribolazioni interne ed esterne, di dedicarsi a un tema, per troppo tempo lasciato da parte, che potesse tenere occupato il suo spirito e sollevarlo dalle preoccupazioni terrene: quello dell'armonia del mondo. Già nel primo, lungo viaggio che intraprese verso Württemberg, nell'ottobre del 1617, Keplero utilizzò bene il suo tempo, riluttante ad allontanarsi completamente dai suoi studi, e si portò avanti nelle ricerche armoniche portando con sé con una copia del *Dialogo della musica antica e moderna* di Vincenzo Galilei, il padre di Galileo.⁹⁶ Abbiamo visto inoltre che, fino a poco tempo prima della partenza verso Württemberg, Keplero era ancora impegnatissimo nella lavorazione di altre due opere, l'*Epitome di astronomia copernicana*, e i calcoli che avrebbero costituito la base delle *Tavole rudolfine*. Ritornato a Linz, nelle prime settimane dell'anno nuovo l'astronomo si rimise indefessamente all'opera per continuare queste due opere. Il 9 febbraio accadde però un evento che cambiò completamente i suoi piani: quel giorno la sua piccola figlia, Katharina, morì, gettando nel più completo sconforto il padre. La tragedia lo convinse che era giunto il momento di dare avvio a una nuova fase nelle sue ricerche e raccogliere nelle sue teorie ar-

95 Si veda CONNOR 2004.

96 Cfr. la lettera a Wacker von Wackenfels (KGW, XVII, n. 783).

moniche tutti i progressi astronomici, matematici e filosofici che aveva fatto lungo tutti questi anni, a partire da quei primi pensieri sull'armonia nel 1599: «Metto da parte le *Tabulae*, poiché richiedono pace, e rivolgo il mio spirito alla contemplazione dell'Armonia».⁹⁷

97 KGW, XVII, pp. 46-48.

III.

TRA MUSICA E ASTRONOMIA: L'ARMONIA DEL MONDO DI KEPLERO.

L'*Harmonices mundi libri quinque*, iniziato nei primi mesi del 1618, verrà completato in meno di un anno e vedrà la stampa nell'estate del 1619. Come sappiamo, però, la sua fu una gestazione lunga, il cui concepimento risale all'estate del 1599: in quell'anno Keplero aveva strutturato i cinque capitoli del "De Harmonice mundi, dissertatio cosmographica" in questo modo:

1. Geometrico, sulle figure dimostrabili.
2. Aritmetico, sui rapporti solidi.
3. Musicale, sulle cause delle armonie.
4. Astrologico, sulle cause degli aspetti.
5. Astronomico, sulle cause dei moti periodici.

La disposizione definitiva dell'*Harmonice mundi* del 1619 è organizzata in cinque libri, di cui:

Il primo geometrico, sull'origine e sulle dimostrazioni delle figure regolari che costituiscono le proporzioni armoniche.

Il secondo architettonico, o dalla geometria figurata, sulla congruenza in un piano o in un solido delle figure regolari.

Il terzo propriamente armonico, sull'origine delle proporzioni armoniche dalle figure; e sulla natura e sulle differenze di ciò che concerne il canto, contro gli antichi.

Il quarto metafisico, psicologico e astrologico, sulla essenza mentale delle armonie e sui loro generi nel mondo; in particolare sull'armonia dei raggi che discendono dai corpi celesti sulla terra e sul loro effetto sulla natura o anima sublunare e umana.

Il quinto astronomico e metafisico, sulle assolutissime armonie dei moti celesti, e sull'origine delle eccentricità dalle proporzioni armoniche.⁹⁸

La struttura è rimasta quindi grossomodo la stessa: è leggermente cambiata la denominazione di alcuni libri, soprattutto il secondo, che è diventato «architettonico», più che aritmetico, in riferimento alla capacità di tessellazione in due o tre dimensioni delle figure regolari, e il terzo, che non è solamente musicale ma riguarda anche specificatamente l'origine delle proporzioni armoniche. Il quarto libro si è poi arricchito, non più riguardante solamente la teoria degli aspetti, e dunque l'influenza degli astri dello zodiaco sulla terra, ma è anche «metafisico» e «psicologico», in quanto descrive in profondità la filosofia kepleriana riguardante le armonie, i loro generi e la loro ricezione da parte dell'animo umano. L'ultimo libro è infine ovviamente sempre astronomico, riguardante non solo l'armonia presente nei moti dei pianeti, ma anche quella che è causa dell'eccentricità delle loro orbite, che naturalmente è frutto delle

98 KGW, VI, p. 8.

scoperte dell'*Astronomia nova*.

Quel che è rimasto intatto è il primo libro, quello geometrico. Fin dal 1599 la geometria e la matematica sono il linguaggio comune di tutti i cinque libri: è una convinzione che, come abbiamo visto, Keplero porta con sé fin dai suoi primi scritti e che più volte ribadisce, sia nelle opere stampate che negli scambi epistolari.

Come ha bene evidenziato Koyré, la storia dell'indagine scientifica e filosofica di Keplero è la storia di un'ossessione.⁹⁹ Un'ossessione di origine pitagorica e platonica – figlia di quel sincretismo neoplatonico di cui si è già accennato – relativa all'esigenza di dover dimostrare la natura matematica di un mondo creato da un Dio geometra e all'utilizzo della ricerca astronomica come via preferenziale per illustrare la bellezza e l'armonia del cosmo, alla cui contemplazione deve dedicarsi l'uomo con profonda religiosità.

Fondamento estetico e metafisico di questa visione è l'idea di bello come ordine e simmetria e l'idea che Dio – cristianamente inteso da Keplero sul modello del demiurgo platonico – abbia creato il mondo secondo questi parametri e quindi – pitagoricamente – secondo le proporzioni numeriche.

Il concetto che sta alla base di questa dottrina è il principio pitagorico secondo il quale il numero è la sostanza delle cose e che dunque il mondo è espressione di un ordine misurabile.¹⁰⁰ Se ogni cosa nel mondo è fondata sull'elemento numero, il numero per i Pitagorici non è nient'altro che un insieme di unità, e l'unità era considerata equivalente al punto geometrico. Aritmetica e geometria sono in questo modo fuse insieme: numeri e figure geometriche sono la stessa cosa, e la loro unione raggiunge la perfezione nel numero 10, la cui disposizione geometrica costituisce la sacra figura pitagorica della *tetraktys*, un triangolo equilatero la cui base è appunto formata da 4 elementi e i piani superiori rispettivamente da 3, 2 e 1 elementi.

L'universo diventa dunque cosmo (κόσμος, espressione, che in origine significava "ordine", attribuita proprio dai Pitagorici al mondo nella sua totalità) poiché tramite il numero è possibile misurare ogni suo aspetto, anche apparentemente lontano: dai moti dell'animo umano ai moti degli oggetti celesti, dall'anatomia al ciclo delle stagioni, dalla biologia vegetale alle consonanze musicali. Ogni determinazione del mondo è collegata al resto grazie al fondamento comune del numero; l'unità di questo sistema, altrimenti caotico, è allora reso possibile dall'armonia degli opposti che convivono nelle entità numeriche, ossia il dispari e il pari. Nella visione pitagorica, il dispari è un'entità limitata, e dunque compiuta, poiché i suoi elementi, disposti nello spazio, danno vita a una figura completa e ordinata; il pari, al contrario, è un'entità illimitata e indeterminata.

Questa opposizione numerica si riflette nelle opposizioni delle cose del mondo, riassunte dai Pitagorici in alcuni contrasti paradigmatici come quello tra maschio e femmina, tra quiete e movimento, tra retta e curva, etc. In quest'ottica, la *tetraktys* su descritta diviene oggetto di ulteriore perfezione perché essa esprime i primi quattro numeri naturali, e dunque i più impor-

99 Cfr. KOYRÉ 1966 e TANGHERLINI 1974.

100 Sui concetti pitagorici si veda CENTRONE 1996, e REALE-ANTISERI 1984, pp. 24-31. Sull'influenza pitagorica su Keplero si veda ancora TANGHERLINI 1974, e il già citato CASINI 1994.

tanti, in un'unica forma geometrica che li pone in relazione tra loro, riunendo in questo modo i principi del pari e del dispari, del limite e dell'illimito.

L'armonia tra gli opposti del cosmo è del resto possibile solamente postulando una relazione tra le sue parti; e perché ci sia un qualsiasi rapporto tra le parti del mondo, è necessario che quest'ultimo sia conchiuso, abbia dei limiti e una forma, così come il corpo dà forma alle proprie parti interne.¹⁰¹ La *tetraktys*, nella filosofia pitagorica, è quindi fondamentale poiché essa è la forma che racchiude le relazioni tra i primi quattro numeri, i cui rapporti – 1:2, 2:3 e 3:4 – assumono un significato ulteriormente fondante perché i Pitagorici (in particolare, secondo la leggenda, Pitagora) si accorgono che essi esprimono i principali intervalli consonanti in musica. Poste due corde, la cui lunghezza della prima è il doppio rispetto alla seconda, i suoni emessi da entrambe staranno in rapporto di 2:1, ossia l'intervallo di ottava; l'intervallo di quinta, ossia di 3:2, e quello di quarta, 4:3, completano l'insieme degli intervalli consonanti pitagorici, ripresi poi da Platone e dalla scolastica medievale.

La teoria pitagorica delle proporzioni – il rapporto tra due numeri $a:b$, o tra due grandezze, era indicato in greco col termine λόγος (ragione, poi *ratio* in latino); ἀναλογία è invece il termine, come dice Aristotele, che indica «l'uguaglianza dei *logoi*»,¹⁰² e sarà tradotto dai latini col vocabolo *proportio* – che comprendeva la specie aritmetica, quella geometrica e quella armonica,¹⁰³ sarà ripresa e inserita nella visione cosmologica del *Timeo* di Platone, opera fondamentale per la visione filosofica di Keplero, che ne assorbe i principi e li inserisce nella sua teologia a tal punto da considerarla «un commento al primo capitolo della Genesi».¹⁰⁴

Il platonismo del *Timeo* porta avanti i principi pitagorici giungendo ad interpretare i numeri come elementi strutturali del mondo. Nelle prime sezioni del trattato Platone spiega come Dio,

101 Non a caso, Keplero, come vedremo meglio più avanti, rifiuta categoricamente l'idea che l'universo sia infinito; e ha ragione Koyré quando dice che l'astronomo rifiuta l'infinito di Giordano Bruno perché «egli, cristiano devoto anche se piuttosto eretico, vede nel mondo un'espressione di Dio che simboleggia la trinità ed incorpora nella propria struttura un ordine ed un'armonia matematica. Ordine e d'armonia che non si possono trovare nell'universo infinito e perciò senza forma – o informe – di Bruno (KOYRÉ 1970, p. 51)».

102 Aristotele, *Eth. Nic.*, 1131 a 31. Si veda sull'argomento SZABÓ 1971, il quale fa attentamente notare che «il nome greco per un 'rapporto' ($a:b$) non era originariamente il vocabolo λόγος, ma un altro vocabolo: διάστημα», che era il nome dato dai Pitagorici agli intervalli musicali. «Fu soltanto il risultato di uno sviluppo posteriore che la stessa cosa denominata διάστημα all'inizio ottenne il nome λόγος (SZABÓ 1971, p. 86)».

103 Dati quattro numeri a, b, c, d , si ha una proporzione aritmetica quando $b + c = a + d$, ossia quando la somma dei medi è uguale a quella degli estremi; una proporzione geometrica quando $ad = bc$, ossia quando il prodotto dei medi è uguale a quello degli estremi; una proporzione armonica quando $1/b + 1/c = 1/a + 1/d$, ossia quando i loro reciproci sono in proporzione aritmetica. Keplero dà la sua spiegazione per ognuna di esse nella «Digressio politica», cfr. KGW, VI, pp. 186-187.

104 KGW, VI, p. 221. Pur non citando alcuna fonte in riguardo alla sua opinione, la tesi non è nuova e la si ritrova, per esempio, negli scritti di Filone di Alessandria. Cfr. FIELD 1988, p. 220, e TANGHERLINI 1974, p. 120-121.

che è buono e volle che tutte le cose fossero il più possibile simili a lui, «prendendo quanto era visibile e che non stava in quiete, ma si muoveva confusamente e disordinatamente, lo portò dal disordine all'ordine, giudicando questo totalmente migliore di quello. Infatti non è lecito a chi è ottimo di fare se non ciò che è bellissimo».¹⁰⁵ E dopo aver ribadito che il mondo è il migliore tra quelli possibili, ed è dunque unico, e che fu composto come un essere vivente, dotato di anima e intelligenza, Platone spiega che, siccome «ciò che è generato deve essere corporeo, visibile e tangibile»,¹⁰⁶ e per essere tale sono necessari il fuoco e la terra, di conseguenza «Dio fece il corpo dell'universo, cominciando a costruirlo di fuoco e di terra».¹⁰⁷ Ma poiché non è possibile che due cose si compongano bene da sole in maniera bella, prescindendo da una terza, è necessario che ci sia in mezzo un legame che congiunga l'una con l'altra. «E il più bello dei legami è quello che di sé stesso e delle cose legate fa una cosa sola in grado supremo».¹⁰⁸ Il legame che compie ciò naturalmente e nel modo più bello è la proporzione. Nello specifico, la proporzione a cui fa riferimento Platone è quella geometrica, come ad esempio $2 : 4 = 4 : 8$, nella quale moltiplicando gli estremi e i medi si ottiene lo stesso risultato, in modo che, invertendo gli estremi con i medi, si ottiene la stessa proporzione.¹⁰⁹ In questa maniera si ha che «tutte le proporzioni siano le stesse, e, divenute fra di loro le stesse, tutte saranno un'unità».¹¹⁰ Ma siccome in una proporzione del genere vi è un solo medio, e un medio solo sarebbe stato sufficiente «a legare insieme le cose che hanno rapporto con sé e se medesimo»,¹¹¹ e quindi adatto a un mondo che avrebbe dovuto essere solo una superficie, vi è dunque bisogno di due medi, poiché conveniva che il corpo del mondo fosse solido. Per questo Dio pose l'acqua e l'aria fra il fuoco e la terra, e, dopo avere proporzionato tra loro questi quattro elementi nella stessa proporzione, «collegò insieme e compose il mondo visibile e tangibile».¹¹² Inoltre, dopo avergli dato forma conveniente ed affine, ossia quella sferica, «la più perfetta di tutte le forme e la più simile a se medesima»,¹¹³ e avergli dato moto circolare, il Dio o Demiurgo pose l'anima nel mezzo del suo corpo e la suddivise in due serie di parti, delle quali la prima è una serie doppia, definita dei numeri 1, 2, 4, 8, e la seconda è tripla, definita dai numeri 1, 3, 9, 27. Attraverso la proporzione aritmetica e quella armonica il Demiurgo rileva all'interno delle due serie delle costanti, ossia i rapporti 4:3, 3:2 e 9:8, che nella teoria musicale equivalgono agli intervalli di quarta, di quinta e di tono rispettivamente. Unendo le due serie, e utilizzando gli intervalli musicali così trovati, con l'aggiunta dell'intervallo di 256:243 (il cosiddetto limma), il Demiurgo ha dato forma in questo modo a una scala musicale. La proporzione diviene così nella cosmologia platonica l'elemento che struttura l'anima del mondo e in tal modo non solo governa il movimento e la forma del cosmo, ma è anche presupposto di quella unione tra mu-

105 PLATONE 2000, 30A, p. 91.

106 Ivi, 31B, p. 93.

107 *Ibid.*

108 Ivi, 31D, p. 95.

109 Ivi, p. 281. Cfr. REALE 1991, pp. 640-647.

110 PLATONE 2000, 32A, p. 95.

111 Ivi, 32B, p. 95.

112 *Ibid.*

113 Ivi, 33B, p. 97.

sica, movimento e ordine del cosmo, che, come vedremo, oltre a essere accennata nello stesso *Timeo*, sarà ripresa nella *Repubblica* platonica e, infine, nell'opera kepleriana.

Non sappiamo se Keplero avesse letto i dialoghi platonici in originale; quel che sappiamo è però che l'influenza platonica (e pitagorica) sull'astronomo tedesco fu senza dubbio profondamente condizionata dalla lettura di Proclo, il filosofo bizantino del V secolo. È in Proclo che ha origine la distinzione ontologica tra geometria e aritmetica, ed è sempre dal filosofo neoplatonico che proviene la metafisica archetipale di Keplero. Proclo sostiene, infatti, «non soltanto l'adozione del metodo geometrico in teologia e metafisica, ma identifica le figure perfette della geometria con i modelli ideali precedenti la creazione divina».¹¹⁴ L'*Harmonice mundi* è del resto ricco di riferimenti espliciti a Proclo, in particolare al *Commento al Timeo di Platone*, ma soprattutto al *Commento al Libro I degli Elementi di Euclide*, del quale Keplero riporta, nel Libro IV, un lungo passo (più di tre pagine), tradotto parola per parola, in cui Proclo espone la propria interpretazione della cosmogonia del *Timeo*.¹¹⁵

Proprio per questa influenza determinante di Proclo, considerati tutti i temi pitagorico-platonici riscontrati (e che riscontreremo) – il mondo “chiuso”, proporzionato e misurabile, il dio matematico e geometra che determina i rapporti musicali, la teoria della reminiscenza, l'armonia delle sfere, l'opposizione idee-sensibile, essere-divenire – la filosofia kepleriana si rivela essere molto più debitrice «della tradizione neoplatonica pitagorizzante che non del pitagorismo in senso stretto»,¹¹⁶ specialmente per il rifiuto categorico di Keplero della teoria dei numeri puri: essi sono infatti considerati da Keplero elementi esclusivamente funzionali alla numerazione, e la loro esistenza è considerata successiva a quella degli oggetti, numerabili in quanto molteplici, e quindi, «successiva alle “res geometricae” che “habent illam multiplicitem in se”».¹¹⁷

La conseguenza di questa scelta è un radicale riordino del quadrivium boeziano:¹¹⁸

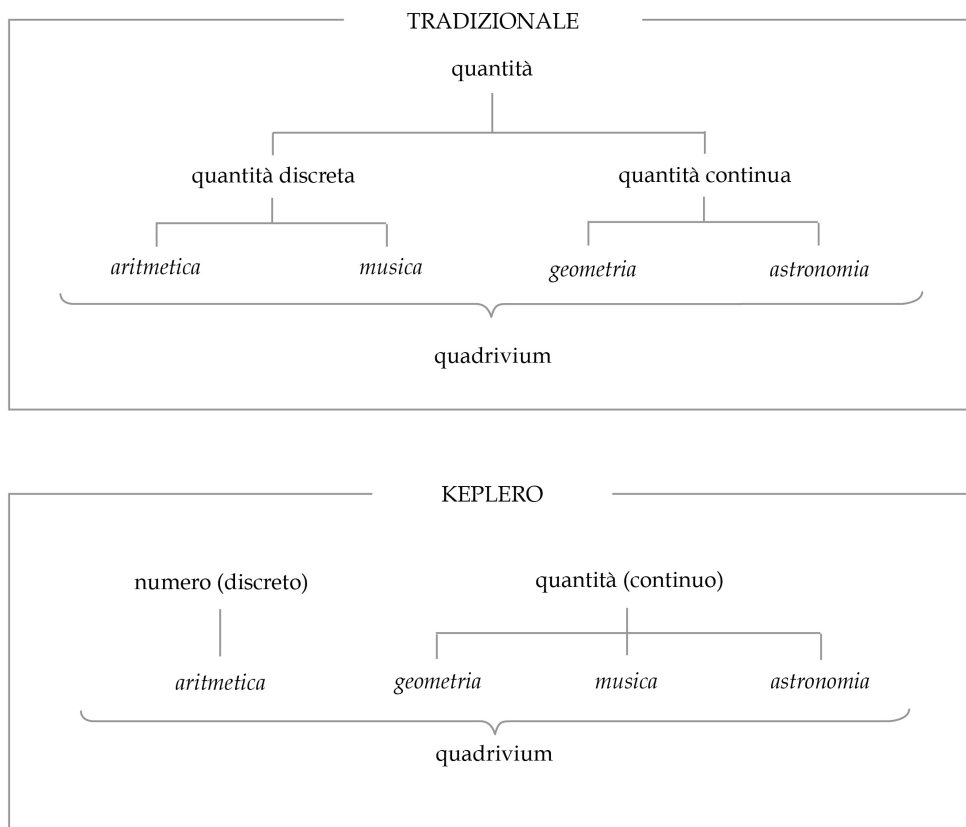
114 CASINI 1994, p. 30. Cfr. anche GOZZA 1999, p. 55.

115 KGW, VI, pp. 218-21. PROCLO 1978, pp. 33-38.

116 TANGHERLINI 1974, p. 140.

117 Cfr. TANGHERLINI 1974, pp. 127-128; KOE, I, p. 134. Per approfondire il rifiuto da parte di Keplero della numerologia si veda inoltre FIELD 1984^A. Casini giustamente rileva che Keplero finì per rifiutare la pura numerologia non solo per ragioni solo speculative, ma anche “tecniche”: «Nel suo lavoro di astronomo aveva difficili problemi empirici da risolvere, e la numerologia non era in grado di affrontarli. Usò tecniche matematiche assai più duttili e raffinate per misurare le orbite ellittiche e i periodi di rotazione dei pianeti (CASINI 1994, p. 32)».

118 COHEN 1984, p. 18.



Se, infatti, nella suddivisione tradizionale la quantità è divisa in discreta (aritmetica, musica) e continua (geometria, astronomia), in quella di Keplero vi è il numero, ossia il discreto (aritmetica), e la quantità, ossia il continuo (geometria musica astronomia), che comprende dunque ogni realtà mutabile.

L'intero disegno dell'*Harmonice mundi* è delineato all'interno di questo rinnovato quadro scientifico. Anche solo dando un'occhiata al titolo di ognuno dei cinque libri che compongono il trattato, è subito evidente l'intento ambizioso di Keplero di abbracciare con la propria filosofia un ambito disciplinare e speculativo articolato.

È ancora, in ultima analisi, la tradizione pitagorico-platonica che, a livello subliminale, ispira l'ampia visione del disegno kepleriano. Platone, in particolare, è colui che, nel settimo libro della *Repubblica*, recupera quelle discipline che già a partire dai Pitagorici erano considerate le più alte, e le pone alla cima del suo sistema educativo: lo studio dei *mathemata* (le “discipline” greche), ossia l'aritmetica, la geometria, la stereometria, l'armonia (vale a dire lo studio matematico della musica) e l'astronomia, sono gli strumenti necessari ai futuri governatori dello Stato per comprendere la natura nei suoi principi basati sul numero.¹¹⁹

Grazie all'enorme influenza che il *De institutione arithmetica* di Boezio ebbe sulla sistemazione del sapere di tutta la cultura cristiana a partire dal IV secolo, i *mathemata* platonici verranno riuniti nel *quadrivium* medioevale (aritmetica, geometria, musica, astronomia) e costituiranno,

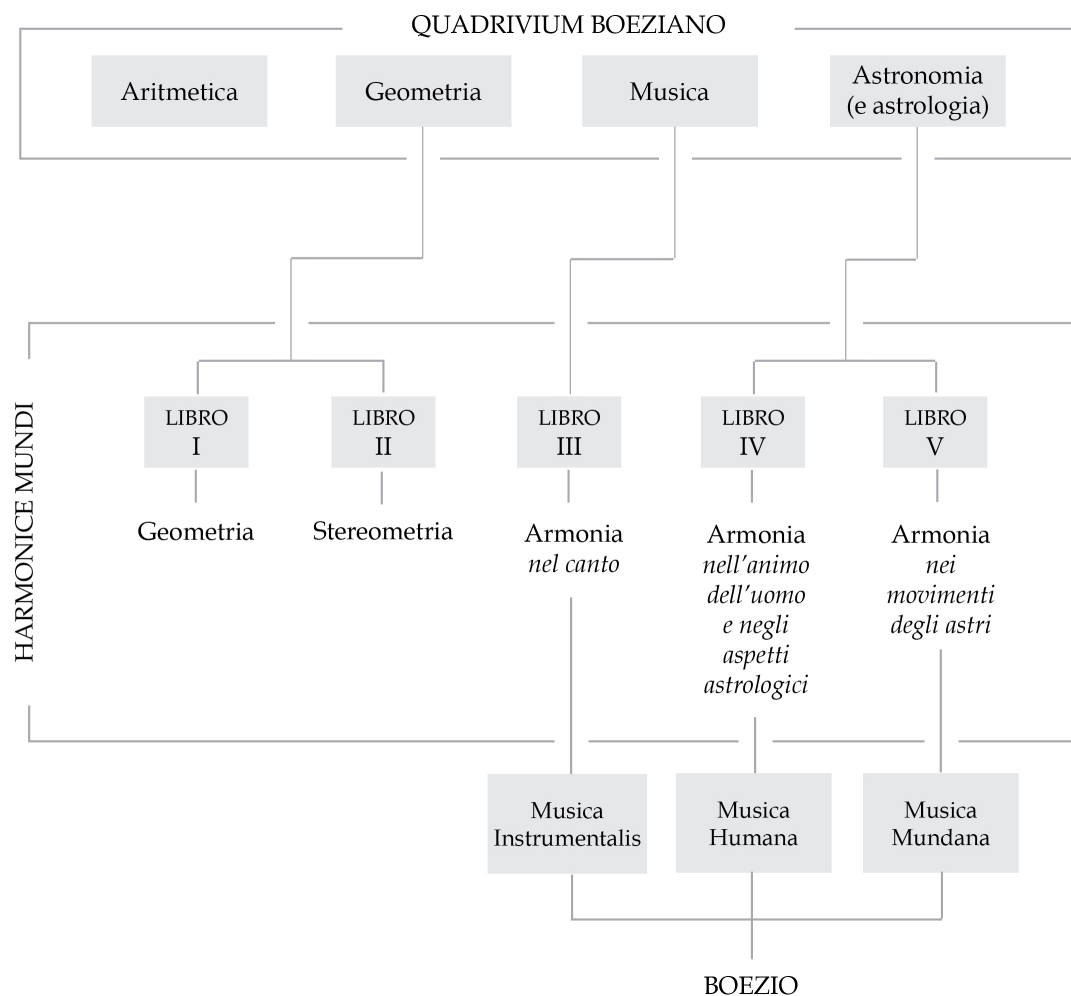
119 Cfr. Rico 2004, p. 118-120.

assieme al *trivium* del linguaggio (grammatica, retorica, dialettica), le sette arti liberali, ossia i caposaldi del sistema educativo medievale, che estenderà la sua influenza fino a tutto il Cinquecento. Le quattro scienze sono per Boezio fondamentali perché permettono di comprendere ogni aspetto dell'essere immutabile. Di queste "essenze" alcune sono continue (chiamate "grandezze"), alcune distinte (denominate "molteplicità"). Ognuna delle quattro scienze del *quadrivium* si occupa dello studio di una particolare essenza: «La molteplicità esistente in sé è l'oggetto della ricerca dell'aritmetica nel suo insieme, la molteplicità relativa è l'oggetto della conoscenza della musica e delle sue combinazioni armoniche; in quanto alla grandezza immobile, è la geometria che ne propone la conoscenza, mentre la scienza della grandezza in movimento è rivendicata dalle conoscenze dell'astronomia». ¹²⁰ Tali scienze costituiscono per Boezio la "quadruplici via" per giungere alla Saggezza, in un percorso che conduca l'uomo dalla mutevole realtà sensibile alla certezza delle realtà intellettuali.

Ma il disegno kepleriano non solo riunisce i *mathemata* platonici (recuperandoli ancora più fedelmente, poiché inserisce – argomento trattato nel Libro II dell'*Harmonice* – anche la stereometria, ossia la geometria solida o dello spazio, materia esclusa dal *quadrivium* boeziano), ¹²¹ ma ambisce anche a riunire nei libri III, IV e V, come vedremo, la celebre distinzione boeziana della musica in musica *mundana*, ossia la musica prodotta dal movimento delle sfere celesti; *musica humana*, ossia i rapporti armonici tra il corpo e l'anima, argomento approfondito da Keplero nella prima parte del Libro IV; e *musica instrumentalis*, vale a dire l'arte dell'uomo riguardante i suoni e le leggi matematiche (e geometriche, nel caso di Keplero) che stanno alla base dei rapporti sonori.

120 BOEZIO, *De institutione arithmetica libri duo*, a cura di G. Friedlein, Leipzig, Teubner, 1867, pp. 6-8, cit. in RICO 2004, p. 119.

121 Platone dichiara nella *Repubblica* che dopo lo studio della geometria bisogna occuparsi della stereometria poiché «è corretto studiare la terza dimensione subito dopo la seconda: essa è quella che concerne i cubi e gli oggetti che possiedono una profondità (PLATONE 1990, p. 575)». Ma se in quei tempi essa era considerata una scienza ancora acerba, («poiché essa è ancora in una fase irrilevante di ricerca, l'ho saltata, e dopo la geometria ho chiamato in causa l'astronomia, che si occupa dei solidi in movimento (ivi, p. 577)», ai tempi del *Timeo* la stereometria è considerata una disciplina al livello di quello delle altre (*ibid.*).



Alla base di questa strutturazione vi è la tradizione, ancora una volta di origine pitagorico-platonica, che vede la musica sia come scienza dei rapporti che come *harmonia*, unione degli opposti. Si è infatti già visto come i rapporti delle consonanze musicali avessero un ruolo determinante all'interno della filosofia del numero pitagorica: essi erano la manifestazione più chiara dell'ordine matematico del mondo. Il termine “musica” non indicava dunque soltanto la scienza che studiava questi rapporti, ma sottintendeva allo stesso tempo anche il concetto di “armonia”, quell'ideale di proporzione e di simmetria che per i Pitagorici prima, e per Platone poi, regolava ogni aspetto del mondo. La musica come armonia non era quindi presente solamente nei prodotti culturali dell'uomo, quale è l'arte dei suoni, ma era riscontrabile anche nell'uomo stesso, tra le parti che costituiscono l'anima e il corpo e nella relazione tra di essi, e tra le parti che costituiscono il cielo: da ciò deriva la famosa “musica delle sfere” prodotta dal suono del movimento di ogni pianeta, così come è descritta nella *Repubblica* di Platone.¹²²

Nell'opera kepleriana la tripartizione musicale boeziana acquisisce dunque un indirizzo

122 «Si muoveva insieme a ciascuno [dei cerchi descritti dalle orbite dei pianeti] una Sirena, che emetteva un'unica nota, con un unico suono; ma tutte otto insieme formavano un'armonia (PLATONE 1990, p. 833)». Sull'armonia delle sfere e sulla *musica mundana* dall'antichità al Rinascimento si veda STEPHENSON 1994, pp. 16-46.

astronomico, poiché il fine ultimo dell'*Harmonice mundi*, come spiega egli stesso, è quello di dimostrare innanzitutto l'armonia dei movimenti planetari.

Se infatti fino a quegli anni Keplero si era dedicato, sempre con coraggio, alla riforma radicale dell'astronomia, ora vuole dare a questa riforma peso e fondamento filosofico. In quell'epoca questo significava dargli giustificazione matematica, e significava, dunque, ricollegarle a quelle che per secoli erano state le discipline sorelle, i *mathemata* del *quadrivium*. Una riforma dell'astronomia non poteva non passare, se ambiva a una riconosciuta validità filosofica, per queste scienze. I fini di Keplero furono dunque ben più ambiziosi «del prudente atteggiamento che Keplero attribuisce al “matematico” Copernico», e la nuova astronomia teologica kepleriana va in questo modo a inserirsi nel più vasto ambito della cultura rinascimentale che tentava di proporre una concezione del mondo alternativa all'aristotelismo e «all'empia e falsa “teologia” di impianto aristotelico-tolemaico». ¹²³

Non è un caso, dunque, che la struttura dell'*Harmonice mundi* richiami molto da vicino quella degli *Harmonica* di Tolomeo. ¹²⁴ Keplero, con in mente già chiaro il piano dell'opera che vedrà luce nel 1619, ricevette una copia degli *Harmonica* nel 1600 grazie alla generosità di Herwart. ¹²⁵ La lettura di quest'opera si rivelò un'esperienza unica per Keplero, e incoraggiò ulteriormente il suo desiderio di conoscenza riguardo al tema dell'armonia. ¹²⁶ Rimase infatti sconcertato quando scoprì che questo antico astronomo si era occupato della contemplazione dei cieli in modo molto simile lui, ricercando in essa un'armonia e un collegamento tra musica, astronomia e astrologia. Per lui non poteva che essere un'indicazione di Dio che «lo stesso pensiero sulla formazione armonica fosse venuta in mente a due uomini (sebben distanti nel tempo), che avevano dedicato completamente se stessi alla contemplazione della natura», ¹²⁷ sebbene nessuno dei due fosse stato la guida dell'altro durante il loro cammino di ricerca. ¹²⁸

123 Cfr. TANGHERLINI 1974, p. 122-123.

124 Per un confronto tra le due opere si veda STEPHENSON 1994, pp. 98-117.

125 Cfr. KGW, XV, p. 415; e CASPAR 1993, p. 266. La copia che ricevette Keplero nel 1600 era la traduzione in latino di Gogava del 1562. Poiché Keplero non fu soddisfatto di questa traduzione, riuscì a ottenere nel 1607 l'edizione del manoscritto greco della «Bibliotheca Bavarica»; cfr. KGW, XV, n. 408 e 415; DICKREITER 1963, p. 139. Keplero si accinse, subito dopo aver ricevuto la copia da Herwart, a tradurre in latino il manoscritto greco degli *Harmonica*. Come scrive nell'Appendice all'*Harmonice mundi*, non riuscì a completarla in tempo per inserirla nell'opera. Nel XIX secolo la traduzione kepleriana, che si limita ai capitoli 3-16 del Libro III degli *Harmonica*, fu stampata per la prima volta da Frisch, in KOE, V, pp. 335-412.

126 Cfr. KGW, VI, p. 289: «Durante questo periodo intermedio, in cui fui preso da grande apprensione dall'intenso lavoro di restituzione dei moti, il mio appetito venne particolarmente intensificato, e il proposito stimolato, dalla lettura degli *Armonici* di Tolomeo, il cui manoscritto mi fu è stato inviato da quell'eccelso uomo, nato per promuovere la filosofia e ogni genere di erudizione, che è Johannes Goerg Herwart, Cancelliere della Bavaria».

127 *Ibidem*.

128 È proprio per la concezione del mondo alternativa che va proponendo, che Keplero si auto-proclama più volte come l'erede di Tolomeo, del quale ammira soprattutto la visione armonica simile alla sua. Per il resto, a parte alcune questioni musicali che Keplero riprende dagli *Harmonica*, l'astro-

Il concetto di armonia viene declinato dunque attraverso questa struttura nell'*Harmonice mundi*, opera che va a chiudere un percorso iniziato come sappiamo più di vent'anni prima col *Mysterium cosmographicum*, e che va a colmare un'esigenza di "correzione" del modello geometrico basato sulla forma circolare e sulla struttura poliedrica regolare, che si era rivelato insufficiente a spiegare gli archetipi divini della creazione perché messi in crisi dalle scoperte fatte nell'*Astronomia nova*. Perché se è vero infatti «che i rapporti fra gli spazi planetari non sono stati presi solo dalle figure solide», è anche vero che «il Creatore, che è la vera fonte della geometria e, come dice Platone, "pratica la geometria eterna", non devia dal suo archetipo», e per determinare diametri ed eccentricità delle orbite «sono necessari ulteriori principi, al di là dei cinque solidi regolari». ¹²⁹

Nell'ottica di Keplero, l'*Harmonice mundi* vuole dunque offrire «un elemento ulteriore atto a giustificare la deroga apparente alle leggi geometriche da parte di Dio», ¹³⁰ perché con la scoperta delle orbite ellittiche veniva distrutta la concezione, di origine antica, della perfetta circolarità delle orbite fondata sul primato riconosciuto al cerchio su tutte le altre figure geometriche.

E ciò non vuol dire che «gli ulteriori principii» di cui parla Keplero debbano contraddire quelli da lui esposti nelle opere precedenti; la concezione della perfezione del cerchio, che lo stesso Keplero faticò duramente ad abbandonare sia durante gli anni d'indagine che han portato ai risultati dell'*Astronomia nova* ¹³¹ che negli anni successivi, verrà infatti riproposta nell'*Harmonice mundi*, perché è proprio dalle figure regolari inscritte nel cerchio che vengono generate le proporzioni armoniche su cui si basa l'intera opera.

Il cerchio, inoltre, riveste una particolare importanza filosofica per Keplero, perché a esso, o più propriamente al "curvo" in generale, l'astronomo attribuisce una determinata funzione archetipica. ¹³²

L'argomentazione di Keplero parte dal concetto di quantità, che, come si è già visto, per l'astronomo è stata creata da Dio prima di ogni cosa: i corpi, infatti, essendo dotati di tre dimensioni, non possono essere considerati concetti primari ma solamente espressioni della quantità. ¹³³ È su di quest'ultima che si basa la possibilità di confronto tra il curvo e il retto – secondo una tesi che Keplero fa risalire esplicitamente a Cusano – ossia la possibilità di comparazione tra Dio (curvo) e il creato (retto). La quantità è il tramite tra l'uomo, la creatura, e il suo Creatore: la differenza che separa il retto dal curvo permette all'uomo di riconoscere la perfezione di

nomo greco è criticato anche aspramente soprattutto per le questioni astrologiche e astronomiche, ree secondo Keplero di non avere adeguato fondamento scientifico, tanto da ritenere che «come lo Scipione di Cicerone, sembra aver narrato qualche dolce sogno pitagorico, piuttosto che aver assistito la filosofia (KGW, VI, p. 289)».

129 KGW, VI, p. 299-300. Cfr. TANGHERLINI 1974, p. 139.

130 *Ibidem*.

131 Sulla difficoltà di Keplero ad ammettere l'ellitticità delle orbite si veda KOYRÈ 1970, pp. 187-193.

132 Cfr. TANGHERLINI 1974, p. 131-136. Sulla simbologia del cerchio in Keplero si veda anche SERRA 2002.

133 Cfr. KGW, I, p. 23.

Dio e la sua essenza “curvilinea”, che si esprime nella sfericità dell’universo finito.¹³⁴ E proprio quest’ultimo punto ha centrale importanza per Keplero, proprio perché, in quanto costruito in proporzione all’intelletto umano, la finitezza del mondo è garanzia di commensurabilità: da ciò deriva non soltanto che ciò che è irrazionale e inconoscibile, ma anche che il cosmo è conoscibile attraverso le sue relazioni.¹³⁵

È questo un aspetto gnoseologico della filosofia kepleriana che prende direttamente spunto dalla dottrina di Nicola Cusano. Per l’autore del *De docta ignorantia* tutta la conoscenza consiste in un misurare, in «un’equazione che viene stabilita tra i contenuti che si cercano e determinati elementi già noti»;¹³⁶ ogni pensiero e ogni denominazione si risolve in una separazione e in una distinzione: «ogni ricerca è comparativa e utilizza il metodo della proporzione».¹³⁷ All’individuo, che per raggiungere l’unità di Dio deve elevarsi dalla molteplicità, poiché l’oggetto è conoscibile solamente nella sua differenza e contrapposizione verso altri fenomeni, è dunque negata la partecipazione dell’essere in senso assoluto. Egli può però avvicinarsi all’infinito per tutti i gradi possibili di infinito che l’approfondimento scientifico della realtà empirica gli può permettere, poiché il mondo non è che l’immagine, l’effetto della rivelazione di Dio. Un percorso comunque positivo, perché solamente con un obiettivo infinito, irraggiungibile, la ragione umana può divenire consapevole dei propri limiti e delle proprie capacità.¹³⁸ L’immagine adoperata da Cusano per illustrare questo percorso è quella geometrica di un poligono iscritto in una circonferenza, il quale, sebbene possa crescere tramite la moltiplicazione dei suoi angoli, tendendo sempre più alla forma del cerchio, anche se questa moltiplicazione fosse infinita nulla potrebbe rendere il poligono uguale al cerchio.¹³⁹ «Per questo fatto», scrive

134 È qui che si inserisce la famosa simbologia secondo la quale il Padre costituisce il centro dell’universo, il Figlio la superficie e lo Spirito santo l’eguaglianza dei raggi; cfr. KGW, I, p. 23; Platone, *Timeo*, 33 b. La fortuna di questa immagine la si può riscontrare in numerose testimonianze tra cui: Aristotele, *De coelo*, II, 4, 286b; II, 8, 290b; Cicerone, *De natura Deorum*, I, 24; 2, 47; Lattanzio, *De opificio Dei*, 8, 4; Macrobio, *In Somnium Scipionis*, I, 14, 9.

135 Il nesso tra finitezza e conoscibilità dell’universo è esplicito nell’*Epitome*, in cui Keplero discute e dimostra che l’universo deve essere finito per essere numerabile e quindi conoscibile. Cfr. KGW, VII, p. 46.

136 CASSIRER 1952, pp. 53.

137 *Ibidem*.

138 Cfr. CASSIRER 1952, pp. 53-61.

139 Pare verosimile che l’immagine cusana abbia ispirato un’altra fortunata similitudine geometrica, utilizzata da Keplero nel Libro IV per descrivere l’anima: il simbolo per l’anima è un cerchio, di cui la circonferenza rappresenta l’esterno e il centro la sua manifestazione interna. Nel suo ruolo passivo (percezione), come quando percepisce gli aspetti, Keplero pensa all’anima come a un punto, ma nel suo ruolo attivo (operativo), quando risponde alla stimolazione degli aspetti, pensa a esso come a un cerchio: «Cos’è la suprema facoltà dell’anima, chiamata mente, se non un centro? Cos’è la facoltà di ragionare se non un cerchio? [...] Così come il centro è all’interno, e il cerchio più fuori, così la mente mantiene sé stessa con sé, e il raziocinio (il ragionamento) tende una sorta di rete esteriore. E così come il centro è la base, la fonte e l’origine di un cerchio, così lo è la mente per il ragionamento [...] Ogni facoltà dell’anima, sia il capire, che quella contemplativa, e sensoriale, sono una sorta di centro. E le

Keplero all'inizio del *Mysterium*, «Nicola Cusano e altri mi son sembrati divini: essi rivolsero grande attenzione alla differenza tra il retto e il curvo». ¹⁴⁰

Sulla relazione tra “retto” e “curvo”, e sui concetti di relazione e proporzione in generale si fonda tutto il percorso teorico dell'*Harmonice mundi*. Le proporzioni armoniche¹⁴¹ sono infatti generate dall'incontro delle figure piane regolari con la circonferenza. Non tutte queste figure sono però capaci di generare proporzioni armoniche: i criteri che stabiliscono questa capacità sono descritti nei primi due libri, quelli geometrici, che si occupano dunque delle proporzioni armoniche *in abstracto*, presenti nelle forme immutabili delle figure piane regolari. I restanti tre libri mostrano come tali proporzioni si rivelino *in concreto* innanzitutto nell'attività umana, ossia nell'arte musicale del terzo libro; il quarto libro rivela le qualità armoniche dell'attività della Natura nel fenomeno degli aspetti; e il quinto, infine, spiega l'armonia nell'opera di Dio, ossia quella insita nelle velocità estreme dei moti dei pianeti. ¹⁴²

I libri geometrici.

Si è visto che la connessione tra le figure regolari e le proporzioni armoniche, ispirata al metodo utilizzato da Tolomeo per individuare gli aspetti, era stata già concepita da Keplero inizialmente in quelle prime lettere dell'estate del 1599. Già nelle prime righe dell'Introduzione al Libro I Keplero ribadisce che la causa delle proporzioni armoniche è indubitabilmente geometrica: «dobbiamo ricercare le cause delle proporzioni armoniche nelle divisioni del cerchio in parti aliquote e uguali, che sono fatte geometricamente e scientificamente, ossia dalle figure piane regolari dimostrabili». ¹⁴³ E poiché Keplero associa che non solo tra gli an-

facoltà motrici sono un cerchio (KGW, VI, p. 246)».

140 KGW, I, p. 23.

141 Il tema centrale dell'opera, come nota lo stesso Keplero, non sono esattamente le proporzioni armoniche, quanto, più propriamente, i rapporti armonici. Keplero spiega cosa intende con “proporzione” relativamente tardi nel corso dell'opera, solamente dopo la fine del terzo libro, nella sezione intermedia tra il terzo e il quarto libro, intitolata “Digressione politica sulle tre medie proporzionali”: l'astronomo fa infatti notare che spesso «ciò che i Greci chiamano λόγος viene tradotto in latino con “ratio”, e ciò che i Greci chiamano ἀναλογία viene invece indicato col termine “Proportio”. Io senza dubbio vorrei poter imitare quest'uso, così come ricordo di aver fatto finora; ma λόγος non è mai usato dai Greci, nel linguaggio comune, al posto della parola αἴτιον, mentre invece in latino “ratio” molto spesso significa “causa”, o “misura”. Occorre dunque mantenere l'uso introdotto dai barbari interpreti degli *Elementi* greci, e adottare la parola “proporzione” tanto per “λόγος” quanto per “ἀναλογία”, cosa che ho fatto frequentemente in tutto questo libro (KGW, VI, p. 193)». A causa dei «barbari interpreti degli *Elementi*» euclidei, col termine *proportio* si è infatti spesso tradotto sia λόγος che ἀναλογία, i quali come abbiamo visto hanno un significato ben differente; Keplero, che per studiare Euclide si era rivolto direttamente alla fonte greca, si accorge di questo problema e sceglie anche lui, per evitare incomprensione, di utilizzare il termine “proporzione” per indicare entrambi i termini greci.

142 Si veda anche GOZZA 1994.

143 KGW, VI, p. 15.

tichi (fatta eccezione per Euclide e Proclo), ma anche tra i moderni vi è completa ignoranza sulle «differentias rerum Geometricarum»,¹⁴⁴ è costretto a cominciare la propria opera dagli argomenti di questa disciplina. E se Proclo avesse continuato la sua opera di commento agli *Elementi* euclidei, prosegue Keplero, includendo anche il Libro X, che tratta delle quantità incommensurabili, non solo avrebbe sollevato l'astronomo dal compito di illustrare queste ultime nel Libro I dell'*Harmonice* – poiché di quantità incommensurabili si tratta se si studiano i rapporti tra le figure piane e il cerchio, ossia, in ultima analisi, tra il “curvo” e il “retto” di cusaniana memoria – ma avrebbe senza dubbio liberato i geometri dall'ignoranza. Non a caso l'Introduzione è preceduta proprio da una citazione di Proclo dal Commento ad Euclide, in cui viene evidenziato non solo il fondamento matematico della simmetria del cosmo, ma anche la sua importanza come strumento di conoscenza del mondo: «la scienza matematica raggiunge i più grandi risultati nella scienza della natura, mettendo in evidenza il buon ordinamento dei rapporti, secondo i quali l'universo è stato costruito, e la proporzione che collega tutte le cose esistenti nel cosmo»,¹⁴⁵ esattamente come, prosegue Proclo, «dice il Timeo in un luogo». ¹⁴⁶ E se quest'ultimo, continua Keplero, avesse completato quel lavoro di commento euclideo, i geometri saprebbero che le entità matematiche stanno alla base di ogni ente, e che ogni cosa è generata da esse, sia il finito che l'infinito, riconoscendo il limitato e l'illimitato rispettivamente nella forma e nella materia tra le cose geometriche. Se si studiasse l'opera procliana, inoltre, si saprebbe che le quantità hanno come proprietà la *figuratio* e la *proportio*, l'essere figurato e l'essere proporzionato: il primo riguarda le proprietà individualmente, il secondo la combinazione di esse. La figura è inoltre compresa in dei limiti, così come i punti sono i limiti delle linee, queste ultime lo sono per le figure piane e queste ultime lo sono ancora per i solidi. E solamente questo tipo di quantità, quelle finite, «possono essere comprese dalla mente», possono essere racchiuse e delimitate da essa; al contrario «ciò che è infinito e indeterminato, proprio perché tale, non può essere compreso in alcun limite di conoscenza, che si ottiene tramite definizioni, e di dimostrazione». Platonicamente, infatti, le figure sono ontologicamente precedenti alla loro realizzazione sensibile, esse sono prima nella mente divina e *poi* nelle cose create.¹⁴⁷ Esse, naturalmente, sono diverse per ciò che riguarda il soggetto, ma son le stesse per ciò che riguarda la forma della loro essenza: «dunque nelle quantità la figura diventa una sorta di essenza mentale di esse, o l'intellezione è la loro differenza essenziale». E questo è ancora più chiaro se prendiamo in esame le proporzioni, poiché «essendo la figura compresa tra vari limiti, appare chiaro che a causa di questa pluralità la figura partecipa delle proporzioni». Su un punto Keplero è particolarmente deciso, ossia che «non è possibile comprendere in nessun modo cosa sia una proporzione senza l'azione della mente». ¹⁴⁸ Ad ogni modo, c'è poco da fare, questi pochi principi non bastano, «è necessario leggere tutto il libro di Proclo». Ma la dottrina procliana, si lamenta Keplero, sembra purtroppo ancora ostica per i suoi contemporanei.

144 *Ibidem*.

145 PROCLUSO 1978, p. 41.

146 *Timeo*, 32c, 88e.

147 KGW, VI, p.15.

148 *Ivi*, p. 16.

Un esempio è Pietro Ramo,¹⁴⁹ che giunto al cuore della filosofia di Proclo, la rigetta – poiché non la comprende – assieme al X Libro degli *Elementi* euclidei. Ma anche matematici come Lazarus Schöner¹⁵⁰ e Snell¹⁵¹ dimostrano di non aver compreso gli insegnamenti euclidei del decimo libro, nel quale le figure regolari vengono investigate come archetipi e costituiscono un passaggio fondamentale per arrivare, nell'ultimo libro, alla dimostrazione dei cinque solidi platonici, vero scopo degli *Elementi* secondo Keplero. Per questi motivi l'astronomo decide di «trascrivere dal decimo libro di Euclide quello che interessava principalmente il presente intento; di portare inoltre alla luce la serie di pensieri di quel libro, inserendo il riferimento per alcune definizioni; e di indicare le cause per le quali certe parti delle definizioni sono state omesse da Euclide. Poi, infine avrei dovuto occuparmi delle figure stesse».¹⁵²

Ad ogni modo ciò che troviamo nel Libro I dell'*Harmonice*, suddiviso in assiomi e definizioni sull'esempio euclideo, è qualcosa di differente rispetto a un semplice commento del Libro X degli *Elementi*. Keplero si concentra sui rapporti tra il lato di un poligono regolare e il diametro del cerchio in cui è inscritto, mentre Euclide si occupa nel Libro X della classificazione dei vari tipi di irrazionali;¹⁵³ inoltre Keplero, come egli stesso ammette, non entra troppo nei dettagli geometrici e matematici, occupandosi più dei concetti e delle questioni che gli stanno a cuore, poiché in quest'ambito non sta occupando il ruolo «del geometra in filosofia, ma piuttosto del filosofo in questa parte della geometria».¹⁵⁴ Chi comunque dovesse ritenersi completamente a disagio con le questioni matematiche, avvisa Keplero, può direttamente saltare alla parte che va dalla Proposizione XXX in poi; ma non devono comunque farsi spaventare dalle materie geometriche poiché esse sono di grandissima importanza per lo studio dell'armonia.¹⁵⁵

Nel Libro I, dunque, incentrato sulle «dimostrazioni delle figure regolari», Keplero utilizza i risultati di Euclide illustrati nel Libro X, in cui viene proposta una classificazione delle linee di una certa grandezza che siano commensurabili o no con qualche altra grandezza data, e li riorganizza, in un modo del tutto originale, in modo tale che possano essere utilizzati per una classificazione dei poligoni regolari in funzione della commensurabilità dei loro lati con il diametro del cerchio in cui sono iscritti.¹⁵⁶

La prima parte del Libro I dell'*Harmonice mundi*, come anticipato da Keplero, è formata da definizioni e proposizioni preliminari che porteranno alle conclusioni affidate alle proposizioni delle sezioni XXX - XLIX. Le prime sezioni riguardano le definizioni delle figure piane rego-

149 *Ibidem*. Pierre de la Ramée (latinizzato in Petrus Ramus e italianizzato in Pietro Ramo; 1515-1572), filosofo francese autore *Scholarum mathematicarum libri unus et triginta* (Parigi, 1570) citato da Keplero.

150 Ivi, p. 17. Allievo di Ramo, di cui curò la seconda edizione dell'*Arithmeticae Libri duo; Geometriae septem et viginti* (Frankfurt, 1599).

151 Ivi, p. 18. Willebrord Snell (1580-1626), matematico e astronomo olandese.

152 Ivi, p. 19.

153 Cfr. FIELD 1988, p. 101.

154 KGW, VI, p. 20.

155 *Ibidem*.

156 Cfr. FIELD 1988, p. 101-102. In alcune proposizioni degli *Elementi*, fa notare la Field, soprattutto nel Libro XIII, è comunque possibile riscontrare alcune somiglianze col metodo kepleriano.

lari e delle loro derivazioni, ottenute tramite il prolungamento dei loro lati, che son chiamate stelle.

Tutte le figure regolari possono essere iscritte in un cerchio con tutti i loro angoli. “Descrivere” una figura, spiega la definizione della sezione V, significa «determinare con un atto geometrico la proporzione delle linee sottese dagli angoli con le linee attorno all’angolo e, da quel che si è determinato, costruire i triangoli elementari della figura, e mettere insieme i triangoli per completare la figura».¹⁵⁷ “Inscrivere” una figura significa invece «determinare, con un atto geometrico, la proporzione tra il lato della figura e il diametro del cerchio in cui è da inscrivere, e una volta stabilita questa proporzione, è facilmente possibile delineare la figura preposta nel cerchio».¹⁵⁸ Subito dopo Keplero propone il concetto di “conoscenza”, sulla base del quale potrà elaborare le sue diverse classi di grandezza: «Conoscere in geometria significa misurare tramite una misura nota, la quale misura nota in questo caso, l’iscrizione delle figure in un cerchio, è il diametro del cerchio».¹⁵⁹ In pratica, le quantità a cui si fa riferimento sono quantità che possono essere costruite con riga e compasso. Di conseguenza, «vien detto conoscibile ciò che o è immediatamente misurabile tramite il diametro, se è una linea, o tramite il suo quadrato, se una superficie; oppure ciò che è formato al minimo da quantità tali che, secondo un rapporto certo e geometrico, e per una serie di passaggi più o meno lunga, tuttavia dipendano infine dal diametro, o dal suo quadrato. In greco è detto γνῶριμον».¹⁶⁰

La definizione della sezione IX spiega invece che «la dimostrazione di una quantità che debba essere descritta o conosciuta è la sua deduzione dal diametro, tramite i possibili intermedi, in greco πόριμα».¹⁶¹ Il concetto di “dimostrazione”, che si rivelerà fondamentale per la classificazione dei poligoni regolari, è declinato da Keplero in due specie: la dimostrazione propria, che si ha quando «il numero o degli angoli della figura stessa, o della figura relativa ad essa avendo raddoppiato o dimezzato il numero dei suoi lati, costituisce il termine medio per determinare la proporzione tra il lato e il diametro»;¹⁶² e la dimostrazione impropria, quando «la proporzione tra il lato e il diametro non può essere determinata immediatamente e geometricamente a partire dal numero degli angoli, a meno che non sia utilizzato il lato di un’altra figura, e che questa non abbia il numero dei lati che sia il doppio o la metà di quella originale».¹⁶³

Le sezioni che vanno dalla XII alla XXIX contengono le definizioni delle classi delle grandezze, stabilite secondo il livello di complessità di costruzione e di rapporto del proprio lato con il diametro. Keplero li chiama “gradi di conoscenza”. Il primo grado di conoscenza si ha quando la grandezza è uguale alla misura nota, ossia, nel caso presente, quando «conosco una linea e posso dimostrare che essa sia uguale al diametro, oppure che un piano, che può essere

157 KGW, VI, p. 21.

158 *Ibidem.*

159 *Ibidem.*

160 Ivi, pp. 21-22.

161 Ivi, p. 22.

162 *Ibidem.*

163 *Ibidem.*

formato in un altro modo, sia uguale al quadrato del diametro». ¹⁶⁴ Subito meno immediato è il secondo grado di conoscenza, che comprende quantità che nella matematica moderna sarebbero definite “razionali”. Esso si ha quando la linea o l’area è uguale a un certo numero di parti del diametro o del suo quadrato: tale linea è detta “esprimibile in lunghezza”, e l’area “esprimibile”. ¹⁶⁵ Il terzo grado di conoscenza si ha quando la linea è inesprimibile in lunghezza ma il suo quadrato è esprimibile. Una linea del genere è chiamata “esprimibile nel quadrato”. Tutti i gradi di conoscenza restanti si riferiscono a quantità “inesprimibili”. In queste sezioni, fino alla XXIX, Keplero si occupa delle quantità irrazionali rielaborando i concetti già esposti da Euclide.

Nella seconda parte del Libro I (sezioni XXX - XLIX) Keplero identifica i poligoni regolari dimostrabili e li ordina secondo i gradi di conoscenza dei loro lati e delle loro aree. Il primo esempio coinvolge il quadrato: «Il lato del tetragono ha descrizione geometrica usando gli angoli all’esterno, nel cerchio, e se è inscritto in un cerchio il lato appartiene al terzo grado di conoscenza, e il suo quadrato al secondo, come anche l’area della figura». ¹⁶⁶ Seguono gli esami dell’ottagono e della sua stella, derivati dalla figura del quadrato, e poi del diametro (inclusione caratteristica di Keplero), dell’esadecagono, del triangolo, dell’esagono, del dodecagono e della sua stella, del tetraicosagono (24 lati) e delle figure da essa derivate, del decagono e della sua stella, del pentagono e della sua stella, dell’icosagono, del pentadecagono e della sua stella. Confrontato con l’esame dei poligoni regolari presente nel Libro IV degli *Elementi*, che si limitava al triangolo, al quadrato, al pentagono, all’esagono e al pentadecagono, l’indagine di Keplero appare decisamente più inclusiva. Lo stesso metodo è applicato per dimostrare che non possono essere iscritti in un cerchio, tramite riga e compasso, altri poligoni regolari, come ad esempio l’ettagono regolare. ¹⁶⁷ Le ultime sezioni (XLVIII – XLIX) riassumono dunque i risultati così ottenuti e individuano le classi di appartenenza dei poligoni regolari, ordinando questi ultimi secondo il loro grado di conoscenza. Si conclude quindi che «le classi di figure conoscibili non sono più di quattro: tre di figure che hanno dimostrazioni proprie». ¹⁶⁸ Nella prima classe, che viene subito dopo il diametro per grado di perfezione, troviamo il tetragono, «il cui numero caratteristico è il 2; nella seconda il trigono, il cui numero è il 3; nella terza il pentagono, col numero 5». Vi è poi una classe di figura con dimostrazioni improprie, «il cui numero caratteristico è il prodotto di due fattori, 3 e 5, ossia 15. La prima figura di questa classe è il pentadecagono». L’ultima sezione (L, “Confronto delle figure o delle divisioni del cerchio”) elenca dunque i poligoni regolari secondo il loro grado di conoscenza: «Per primo viene il diametro, essendo esprimibile in lunghezza. Secondo è il lato dell’esagono, eguale al semidiametro, e dunque esprimibile in lunghezza. Al terzo posto ci sono il tetragono e il trigono, poiché hanno lati esprimibili solo in potenza. Al quarto vi sono i lati del dodecagono e del

¹⁶⁴ *Ibidem*.

¹⁶⁵ *Ibidem*. Cfr. FIELD 1988, p. 102. I termini sono direttamente mutuati da Euclide. Keplero traduce letteralmente l’aggettivo euclideo ῥητι con *effabilis* (esprimibile).

¹⁶⁶ KGW, VI, p. 36. Cfr. FIELD 1988, p. 103.

¹⁶⁷ Cfr. FIELD 1988, p. 104.

¹⁶⁸ KGW, VI, p. 62.

decagono e le relative stelle [...]. Al quinto posto vi sono i lati del pentagono e la sua stella, così come i lati dell'ottagono e la sua stella». ¹⁶⁹ Oltre alle proprietà di questi lati, vi è poi un altro indicatore «di nobiltà», quello che distingue la perfezione dell'area racchiusa dalle figure. In questo caso, dopo il diametro, che divide l'area del cerchio in due parti uguali, troviamo per primi il tetragono e il dodecagono, e subito dopo il trigono, l'esagono e l'ottagono.

Vi è poi un'altra proprietà utile per classificare i poligoni regolari, ossia quella della loro congruenza, che è indagata da Keplero nel Libro II dell'*Harmonice mundi*. Se infatti finora si è discusso della «natura essenziale delle singole figure regolari», ¹⁷⁰ quello che segue concerne una proprietà che le figure dimostrano quando son combinate tra loro, ossia la capacità di un poligono regolare, sia da solo che assieme ad altre poligoni, di tessellare un piano, ossia di ricoprirlo attraverso ripetizioni della figura senza sovrapposizioni, o di formare figure solide. Keplero, come si è detto, è il primo autore che si occupa in maniera sistematica di questo aspetto geometrico e il suo interesse per questo argomento, risalente all'estate del 1599, è erede della costruzione platonica dei solidi illustrata nel *Timeo*.

Keplero descrive tre tipi di congruenza: il primo relativo al piano, il secondo allo spazio, mentre il terzo concerne la capacità dei solidi di riempire lo spazio attorno a un unico punto. Solo il cubo e il dodecaedro rombico presentano però quest'ultima qualità.

Anche qui, come nel Libro I, Keplero individua per ogni tipo di congruenza dei gradi di perfezione: il grado di congruenza perfetto si ha quando gli angoli della figura si incontrano in ogni punto in modo tale che lo schema possa essere ripetuto all'infinito; ed è ancora più perfetta se le figure sono dello stesso tipo. Anche la congruenza nello spazio è di grado perfettissimo quando le figure sono dello stesso genere: in questo caso, la congruenza genera i solidi più perfetti che possano esistere, ossia i cinque solidi platonici, ai quali Keplero aggiunge due poliedri regolari da lui stessi scoperti. ¹⁷¹ Una congruenza meno perfetta si ha invece quando tutti gli angoli delle figure toccano la stessa superficie sferica, e le figure sono però di tipo diverso. In questo caso hanno invece origine i tredici solidi archimedei: la sezione in cui è inserita la loro dimostrazione è di particolare rilevanza storica perché Keplero è il primo matematico a provare che ci sono esattamente tredici solidi di questo tipo e il primo a descriverne sistematicamente la loro struttura. ¹⁷²

Come nel Libro I, anche alla fine del II Keplero classifica i poligoni regolari, stavolta secondo il loro grado di congruenza. Ad esempio il triangolo e il quadrato appartengono al primo grado perché danno vita a congruenze sia nel piano che nello spazio, ed entrambi sia da soli che in combinazione con altre figure.

L'ordine stabilito dai gradi di congruenza non coincide però con quello stabilito dai gradi di conoscenza del Libro I. La «dimostrabilità» si riferisce infatti a un singolo poligono, mentre la congruenza considera la combinazione tra più poligoni; inoltre, il numero dei poligoni

169 Ivi, p. 63.

170 Ivi, p. 67.

171 Su questi poliedri si veda FIELD 1979.

172 Cfr. FIELD 1988, p. 107.

regolari dimostrabili è infinito, mentre il numero di poligoni che presentano la proprietà della congruenza si limita a otto figure fondamentali e a quattro stelle. Tutti i poligoni congruenti sono comunque anche dimostrabili.

Keplero si sofferma particolarmente nell'evidenziare le differenze tra queste due classificazioni perché esse avranno un ruolo ben distinto come cause delle armonie dei libri che seguiranno. Come vedremo, infatti, Keplero sarà attento nell'individuare due diverse spiegazioni per le armonie musicali da una parte e le armonie degli aspetti astrologici dall'altra: se infatti le prime hanno la loro origine nelle figure regolari dimostrabili del Libro I, dalle quali attingono a loro volta i propri gradi di perfezione, le seconde sono invece originate dall'ordine di congruenza dei poligoni illustrato nel Libro II. In questo Keplero si differenzia volontariamente da Tolomeo, che negli *Harmonica* aveva invece spiegato le armonie astrologiche tramite quelle musicali.¹⁷³

L'armonia nell'uomo e negli aspetti astrologici.

Una volta completato il compito di fornire base geometrica alla sua armonia del mondo, Keplero può dunque occuparsi di svelare nei restanti tre libri in quale modo essa si esplica nelle proporzioni armoniche.

A questo punto è legittimo però chiedersi che cosa Keplero intenda precisamente con "armonia": l'astronomo dedica un'ampia sezione di approfondimento "metafisico e psicologico" a questo argomento all'inizio del Libro IV, ovvero subito dopo aver concluso il Libro III musicale, che vedremo in seguito.

Keplero, dopo aver trattato dell'armonia concreta nel canto umano, è spinto a parlare dell'essenza dell'armonia sia perché «la maggior parte dei filosofi, appena si accenna all'armonia, pensa subito alla musica sonora degli astri, e che questa possa essere percepita con l'udito»,¹⁷⁴ cosa che è di grande ostacolo per chi voglia avvicinarsi ai segreti della Natura e alla verità; sia perché Tolomeo aveva anch'egli cominciato a discutere dell'argomento armonico, nel libro III degli *Harmonica*, dopo i primi due musicali, partendo dalla stessa questione che sta a cuore a Keplero: ossia «sotto quale genere di cose dev'essere ricondotta la natura o la forza armonica e la sua scienza».¹⁷⁵

Per Keplero, del resto, pochissimi hanno discusso dell'essenza delle armonie in particolare; e chi l'ha fatto ne ha comunque discusso in modo poco chiaro. È necessario allora fare subito una distinzione: una cosa è l'armonia sensibile, altra cosa è l'armonia pura e separata dalle cose sensibili. Le prime sono molteplici e differenti, mentre l'armonia pura è unica e sempre la medesima. L'esempio proposto è quello dell'armonia originata dalla proporzione doppia, che è la stessa sia che essa si presenti nei suoni o la si ritrovi nelle radiazioni degli astri o tra i corpi celesti.

173 FIELD 1988, p. 111.

174 KGW, VI, p. 209.

175 Ivi, p. 210.

Perché possano esserci delle armonie sensibili è necessario che vi siano quattro fattori: «1. Due realtà sensibili dello stesso genere, e di una determinata grandezza, in modo che possano essere confrontate tra di loro secondo la grandezza; 2. L'anima che le confronti; 3. La ricezione del sensibile nell'anima; 4. Un'idonea proporzione, che si definisce armonia».¹⁷⁶ In mancanza anche di uno solo di questi elementi, non può esserci l'armonia sensibile.

Possono dunque esserci, per esempio, suoni diversi, ma se non vi è tra di essi un certo ordine, definito da determinate proporzioni matematiche, non vi sarà alcuna armonia tra i suoni.¹⁷⁷ Ciò che è dunque fondamentale non sono tanto gli enti sensibili in sé, quanto l'ordine, ossia la relazione che si instaura tra di essi. Perché così come in Aristotele il numero risiede materialmente nelle cose, e non è niente al di fuori di esse senza una mente che le numera,¹⁷⁸ similmente in Keplero «l'ordine dei suoni e di altri enti sensibili, di cui stiamo trattando, non è nient'altro che gli stessi molteplici suoni, se non vi è una mente che metta in relazioni i suoni tra di loro, differenti per acutezza».¹⁷⁹ E se è vero per l'ordine, o la relazione, lo è a maggior ragione per ciò che a esso, come genere, subordiniamo, ossia l'armonia, «che consiste nella proporzione e nella numerazione di parti uguali di quantità»:¹⁸⁰ senza un'anima che le mette a confronto saranno sì degli oggetti sensibili, ma non un'unica armonia, un ente della ragione.¹⁸¹

L'unione dei termini sensibili non può dunque avvenire all'esterno, ma solamente dentro l'anima. Ma in che modo essi vengono accolti dentro l'anima? Risponde Keplero: «in parte agendo, in parte subendo».¹⁸² Agendo, poiché essi, gli oggetti sensibili, penetrano nell'anima tramite l'emissione delle specie;¹⁸³ e subendo, invece, poiché questa emissione comporta anche una certa forma di passività, dato che le specie, quando son percepite, o confrontate, subiscono sempre un qualche effetto. L'essenza dell'armonia sensibile, ossia l'unione di due oggetti nell'animo, la loro commisurazione e il loro confronto, è infatti per le cose qualcosa di molto simile a ciò che è l'essere viste o l'essere ascoltate, ossia alle loro passioni. Le cose infatti patiscono sia quando si muovono, quando vengono mosse, cambiano stato, etc., e sia quando vengono percepite dai sensi, perché la percezione implica una modificazione delle cose attraverso la loro emanazione delle specie. La comparazione che si istituisce, ad opera della mente, tra le cose stesse, è dunque in qualche modo sia un agire che un patire da parte loro.¹⁸⁴

Dunque in qualche modo le armonie anche sensibili sono da considerarsi astratte dalle cose stesse, in quanto prodotto delle loro specie immateriali, ossia delle loro immagini, che penetrano dentro l'animo attraverso i sensi, per essere poi condotte al «tribunale dell'anima» e di-

176 Ivi, p. 211.

177 Ivi, p. 212.

178 Cfr. *Topici*, I, 6, 102b-103a; *Fisica*, IV, 14, 222b-223a; *Metafisica*, XIII, 1076a-1087a.

179 KGW, VI, p. 212.

180 *Ibidem*.

181 *Ibidem*.

182 Ivi, p. 213.

183 “Specie” è un termine scolastico relativo alla teoria omonima concernente la percezione sensoriale. Per questa teoria l'oggetto della percezione emette una specie immateriale, ossia un'immagine dell'oggetto che ne preserva le proprietà, e colpisce, modificandolo, l'organo di senso.

184 KGW, VI, p. 214.

ventare i termini della proporzione armonica sensibile. D'altra parte però le armonie sensibili devono essere ritenute anche concrete, sia perché esse non sono immagini della sola quantità ma anche della qualità sensibile, e sia perché, essendo sensibili, non possono entrare nell'animo se le cose di cui sono immagini non permangono al di fuori. Tolto il sensibile, è infatti tolta anche la loro specie, pur rimanendo una qualche impressione negli organi di senso.¹⁸⁵

A questo punto Keplero risponde a chi potrebbe obiettare che non vi è dunque bisogno dell'anima per garantire l'essenza dell'armonia, in quanto l'anima non crea, ma solamente ritrova la giusta proporzione. Per l'astronomo è vero il contrario: «trovare nelle cose sensibili la proporzione idonea è scoprire e riconoscere e portare alla luce la somiglianza di quella proporzione nelle cose sensibili con un qualche certo archetipo della più vera armonia che è dentro l'anima».¹⁸⁶ Se non ci fosse questo archetipo, l'anima non potrebbe trovare ordine e proporzione nelle cose sensibili, perché è proprio il confronto con l'archetipo che rende questa proporzione armonica.

Tali archetipi o paradigmi delle armonie sensibili costituiscono l'altro genere di armonia, ossia quelle «*purae et secretae*», prive di ogni sensibilità. Anche questo tipo di armonia è una proporzione, e richiede dunque anch'essa dei termini. I termini dell'armonia pura, come illustrato nei libri precedenti, sono la circonferenza e una sua parte o delle sue parti, dunque degli enti matematici. A questi termini, secondo questa ben definita configurazione, si rifanno le armonie sensibili, che si avvicinano in modo maggiore o minore alla verità dell'armonia archetipa. E per quest'ultima, come si è visto per le armonie sensibili è inoltre necessario che vi sia, oltre a una figura dimostrabile che rescinda una sua parte, anche una mente in qualche modo efficiente.¹⁸⁷

La tesi che gli enti matematici costituiscano i termini della proporzione armonica pura e risiedano nell'animo umano prima di ogni attività ricettiva risente naturalmente dell'influenza della filosofia platonica, a cui Keplero si rifà esplicitamente più volte, citando in favore della sua tesi il passo procliano a cui si è già fatto riferimento, che si oppone fermamente all'opinione di Aristotele che la mente sia come una *tabula rasa* in cui non c'è scritto nulla. L'anima, al contrario, «è una lavagna che è sempre stata scritta, su cui scrive anche se stessa, ed è riempita di scritture dalla mente. Poiché l'anima è una mente, o un qualche intelletto, che si svolge secondo un intelletto a essa precedente, essendo diventata un'immagine di quello, e una figura o un tipo esterno ad esso».¹⁸⁸ Ogni ente matematico risiede, secondo Proclo, in primo luogo nell'anima: «prima dei numeri, ci sono i numeri che mettono se stessi in movimento; e prima delle figure apparenti, ci son le figure che danno vita, e prima delle cose concordanti o armoniose vi sono gli stessi rapporti delle concordanze, o rapporti armonici; e prima dei corpi che si muovono in cerchio, gli stessi cerchi invisibili».¹⁸⁹ A parte i numeri, a cui Keplero non attribuisce nessun significato, poiché sono in qualche modo di seconda intenzione, o anzi di terza e

185 Ivi, p. 215.

186 *Ibidem*.

187 KGW, VI, p. 216.

188 Ivi, p. 221.

189 *Ibidem*.

di quarta, per il resto, e per quanto riguarda le grandezze continue, l'astronomo è in completo accordo con Proclo nel porre i termini innati delle armonie, ossia le circonferenze e gli archi rescissi da figure, nell'anima e nella mente quali essenze insieme agli altri enti matematici.

Si può dunque ora comprendere cosa intendeva precisamente Keplero nel Libro I quando parlava di figure conoscibili: non è infatti possibile conoscere senza una mente capace di conoscenza. Infatti la conoscenza, spiega Keplero, consiste in un confronto (*comparatione*): come quando, per esempio, un lato di una figura è uguale al semidiametro. Senza la possibilità di questo confronto, di questo rapporto, l'oggetto in questione non ha dunque possibilità di essere conosciuto. E le figure non devono inoltre essere solo conoscibili, ma è necessario che siano anche conosciute, ossia che i termini dell'armonia, il cerchio e la sua parte, siano già presenti nell'animo e possano essere conosciute da esso "per istinto". Questi enti geometrici, si ribadisce ancora, sono passati all'uomo assieme all'immagine di Dio, poiché «la geometria è coeterna alla mente di Dio prima dell'origine di ogni cosa».¹⁹⁰

Dopo aver approfondito le proporzioni armoniche nella loro essenza, Keplero si concentra quindi sulla facoltà armonica dell'anima, cioè del suo agire secondo proporzioni, che divide in due specie: una discorsiva, o per così dire mentale (*per discursum, mentalis*), e l'altra operativa. Quella mentale è anch'essa di due specie, poiché o essa scopre le proporzioni nelle quantità astratte (*inventiva*), e in questo fa parte della parte superiore dell'animo, oppure riconosce le proporzioni nelle cose sensibili (*agnitiva seu animadversiva*).

Quest'ultima è la facoltà inferiore dell'anima, che non è presente solo negli uomini, ma anche negli animali e nell'anima sublunare, nonché nelle piante. Non essendo questa facoltà capace di operazioni razionali, essa accoglie interiormente le proporzioni armoniche derivandole dall'istinto naturale, in cui le armonie sono innate, e le percepisce inoltre dalle cose esterne tramite i sensi, raffrontandole non per ragionamento ma per istinto. È così, ad esempio, che «i giovani, gli ignoranti, i contadini, i barbari, e quasi le stesse bestie, percepiscono le armonie dei suoni, sebbene non sappiano nulla della scienza armonica».¹⁹¹ Essi, però, percepiscono solamente che ci sono delle armonie, ma non sanno esattamente cosa siano o come differiscano.¹⁹²

Per quanto riguarda le facoltà operative, o energetiche, dell'anima, anch'esse son divise in due specie: o agiscono in sé stesse, o agiscono nelle cose esterne. La prima specie dipende dalle forze della Natura, la seconda dalla volontà dell'uomo. Il diletto che proviamo dunque nella percezione delle armonie, come si vedrà meglio in ciò che riguarda la percezione delle conso-

190 Ivi, p. 223.

191 Ivi, p. 226.

192 Marin Mersenne si esprime in maniera simile nell'*Harmonie universelle*. Anche per lui non è necessario essere consapevoli dei rapporti musicali per godere la musica; il piacere musicale è dunque naturale, e non è fondamentalmente differente dai piaceri forniti dagli altri quattro sensi. L'unica differenza è che nel caso della musica siamo capaci di quantificare i fenomeni naturali che sono responsabili delle nostre sensazioni, e dunque «i suoni possono dare molta più luce sulla filosofia che qualunque altra qualità, ed è per questo che la scienza della musica non deve esser trascurata, anche se tutti i canti e le musiche fossero abolite e vietate (*Harmonie universelle*, Live premier des consonances, prop. 33, coroll. 3, Paris, 1636, p. 88)». Cfr. COHEN 1984, p. 108.

nanze, è dunque un'attività dell'anima, che agisce su se stessa e si eccita, per un atto istintivo e naturale; a esso aggiungiamo poi l'atto volontario: in questo modo son messe insieme tutte le facoltà dell'anima, sia le più alte che le più basse.

L'armonia è dunque possibile poiché, da una parte, vi sono degli enti agenti che la generano e la formano, e, dall'altra, vi sono le cose che hanno l'armonia come enti già formati. Questi sono i generi τῶν ἡρμουςμένων, ossia i generi di enti armonizzati, o armonici, che, come tutte le cose, afferma Keplero, «o sono immateriali o partecipano della materia».¹⁹³ Immateriale è certamente l'anima, la cui essenza è stata – platonicamente – determinata da Dio secondo le proporzioni armoniche. Le cose che invece partecipano della materia partecipano anche del numero e della grandezza. Alla grandezza segue poi il loro essere situati in un luogo e il loro movimento. E poiché il movimento avviene nel divenire, e mai nell'essere, ne consegue allora che le proporzioni armoniche che si trovano nei corpi a causa del loro sito e dei loro movimenti locali mantengono il carattere del movimento stesso, e sono dunque incostanti e diverse nei diversi tempi.¹⁹⁴

È per questo che in questi enti le armonie non possono presentarsi in tutto il tempo del movimento, o in ogni distanza o velocità dei movimenti, ma solo in momenti ben determinati di tempo, come accade del resto anche nel cerchio o nella linea retta, nei quali non si presentano in tutti i loro punti, ma solo in alcuni punti ben definiti. Questo perché Dio, colui che ha dato inizio al movimento delle cose, ha stabilito anche tutti i punti intermedi, sia quelli non proporzionali, che sono infiniti, che quelli proporzionali e armonici, in numero ben stabilito.¹⁹⁵

Oltre al canto, in cui l'uomo prova più piacere e più facilità nell'esprimere le armonie, egli è capace di introdurre con la mente relazioni di armonia, anche se in maniera più oscura e più comune, anche nei movimenti dei corpi, ossia nelle danze, nei movimenti ritmici dei versi poetici, secondo le sillabe di natura lunga e breve, e in architettura nei rapporti della lunghezza con la larghezza e nello spessore. È da notare inoltre che tutte queste proporzioni armoniche sono più facilmente rilevabili dalla mente quando intercorre tra le parti un movimento: è infatti impossibile per essa distinguere in una grandezza le proporzioni armoniche senza immagini di movimento, mentre invece essa diviene attiva quando, per esempio, una corda è sottesa in un cerchio e le permette di individuare ciò che è armonico e ciò che non lo è.¹⁹⁶

Stabilite queste cose, Keplero comincia la discussione di quello che è il vero oggetto del

193 Ivi, p. 229.

194 *Ibidem*.

195 Ivi, p. 230.

196 Ivi, p. 231-232. Keplero concede spazio anche a un'applicazione politica delle proporzioni armoniche (assieme a quelle geometriche e aritmetiche) nella sezione "Digressione politica sulle tre medie" (KGW, VI, pp. 186-205), illustrando i pensieri su quest'argomento che il filosofo francese Jean Bodin (1530-1596) ha pubblicato nell'ultimo capitolo del Libro VI del suo *Les six livres de la République* (Paris, 1576; ripubblicato in latino, *De Republica libri VI*, Parisiis, 1586), intitolato: "De tribus iustitiae generibus proportionem geometricam, arithmetica et harmonica constitutis, quaeque sit earum ad unius principis populi aut optimatum Imperia similitudo".

quarto libro, ossia non più le armonie delle cose umane, ma quelle create dalla Natura nelle posizioni degli astri nello Zodiaco.

L'astrologia dell'*Harmonice mundi*, in confronto alla parte dedicata nel *Mysterium cosmographicum*, non è solo più complessa in termini matematici, ma è anche parte integrante del disegno filosofico globale dei cinque libri dell'opera di Keplero. Ad ogni modo, se nel 1598 Keplero poteva definirsi «un astrologo luterano, che getta via le sciocchezze e mantiene il nocciolo»,¹⁹⁷ è pur vero che ciò che sia «sciocchezza» e ciò che non lo sia sembra leggermente variare negli anni, e da ciò Keplero ne ricava più una serie di principi strettamente relazionati alle sue convinzioni astronomiche, che un corpo definito di dogmi.¹⁹⁸ Ciò che rimane costante nei suoi pensieri è però l'esigenza che la teoria debba rendere conto delle osservazioni, e dunque anche le sue credenze astrologiche, come per esempio il fatto che gli eventi atmosferici siano influenzati dagli aspetti, devono trovare fondamento empirico.¹⁹⁹

Questa convinzione fu talmente radicata in lui da ritenere che a partire dalle osservazioni era possibile aggiungere ulteriori aspetti a quelli tradizionalmente accettati. Se nelle lettere del 1599 non poteva accettare che la sua teoria della causa delle consonanze originasse aspetti mai accettati prima,²⁰⁰ nel 1601 era pronto a pubblicare nel *De fundamentis astrologiae certioribus* (1602) la descrizione dei suoi tre nuovi aspetti, riguardanti le divisioni dello zodiaco per un quinto, due quinti e due ottavi.²⁰¹

La differenza tra il numero degli aspetti e quello delle consonanze risultò comunque per anni un problema importante per Keplero. La descrizione tolemaica descritta nella lettera a Herwart del 1599, che stabiliva una sostanziale analogia tra aspetti e consonanze, viene però rifiutata nel *Tertius interveniens*, e Keplero può così imboccare una nuova strada: «Finalmente ho compreso la differenza tra musica e astrologia. [...] Ho dunque cominciato a cercare nella geometria».

La classificazione degli aspetti descritta nel Libro IV dell'*Harmonice* si basa infatti su principi geometrici, che sono però essenzialmente differenti da quelli che sono alla base della classificazione delle consonanze del Libro III, ordinate secondo i gradi di conoscenza delle figure regolari. Pur essendo entrambe armonie, gli aspetti dello zodiaco si differenziano dalle consonanze poiché essi sono originate dalle armonie che si creano tra gli angoli stabiliti dai pianeti

197 KGW, XIII, p. 184. Su queste tematiche si veda FIELD 1988, pp. 127-142.

198 Cfr. FIELD 1988, p. 127, JUSTE 2010, SIMON 1975 e 1979. Per esempio, se da un lato Keplero era solito affermare la sua opposizione verso il fatto che possano essere riferiti particolari caratteri a particolari segni zodiacali, dall'altro dà più volte esempio del fatto che gli astri abbiano grande influenza al momento della nascita delle persone, sia quando non dà colpe al carattere della madre poiché nata sotto una cattiva stella, e sia quando dice che il suo carattere derivi dall'influenza di Giove: «deriva da Giove che si trova al centro del cielo (*medium coeli*) il fatto che io provi più piacere nella geometria espressa nelle cose fisiche che in quella astratta; e deriva da Giove che porta davanti a sé l'asciuttezza di Saturno il fatto che io mi interessi più di fisica che di geometria (KGW, VI, pp. 279-280)».

199 Alcune di queste osservazioni sono state pubblicate da Keplero nel *Tertius interveniens* del 1610, opera in cui cercò di mediare tra le superstizioni astrologiche e la scienza fisica basata sulle osservazioni.

200 KGW, XIII, pp. 349-350.

201 Keplero ne giustifica l'esistenza in una lettera del 1607; cfr. KGW, XVI, p. 85.

all'interno del cerchio dello zodiaco; essi dunque si riferiscono alle sole divisioni del cerchio, e non anche a quelle delle linee rette, come invece si è fatto nella discussione delle consonanze. È poi da precisare che gli aspetti non sono propriamente armonie celesti, quanto piuttosto terrestri, poiché essi vengono percepiti dalla terra, essendo angoli derivati dalle posizioni degli astri rispetto alla terra. E se, come si è detto, è necessaria un'anima per cogliere le armonie, è dunque necessario, conclude Keplero, che anche la terra abbia un'anima, come del resto è stato già affermato dall'autorità di Platone nel *Timeo*.

Il principio vero e proprio di classificazione degli aspetti, che è derivato dalla congruenza delle figure dimostrabili del Libro II, è illustrato da Keplero nell'Assioma I del Libro IV: «L'arco dello zodiaco rescisso dal lato della figura o stella congrua e conoscibile misura l'angolo di una configurazione efficace»²⁰² (con “efficace” Keplero intende «la configurazione dei raggi di due pianeti che formino un angolo atto a stimolare la natura sublunare e le facoltà inferiori degli esseri animati»²⁰³); e nell'Assioma II: «L'angolo della figura o stella conoscibile e congrua è la misura dell'angolo di una configurazione efficace».²⁰⁴ La congruenza è dunque il principio di classificazione scelto da Keplero per gli aspetti. Essa è infatti molto più capace di stabilire configurazioni efficaci che consonanze: questo sia per il numero, in quanto le figure congruenti sono poche e limitate, come gli aspetti, e sia per l'essenza, perché, a differenza delle consonanze, che, in quanto movimenti, sono considerate nel divenire, poiché occupano il tempo, i raggi degli astri avvengono piuttosto in un «essere momentaneo». Inoltre, le consonanze son fatte di suoni, e i suoni consistono di moti, che sono prodotti dalla percussione di corde, non solo in cerchio ma soprattutto in linea retta. Quindi le consonanze non sono relazionate immediatamente al cerchio e ai suoi archi, ma lo sono molto di più gli aspetti. Le consonanze lo sono invece in rispetto alla lunghezza delle parti del cerchio, ossia alla loro proporzione reciproca.²⁰⁵

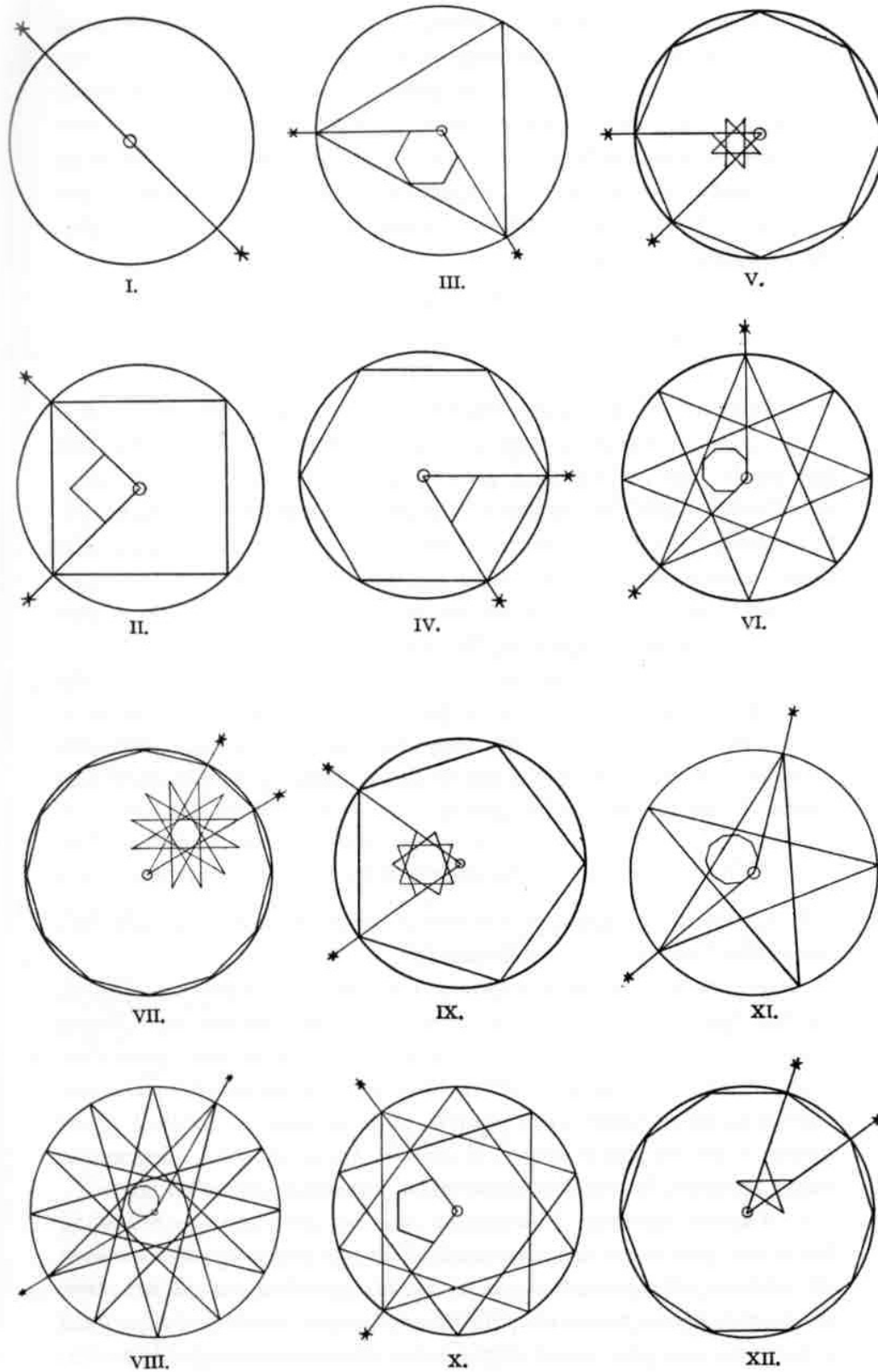
Gli angoli ricavati nelle proposizioni seguenti, per ottenere i diversi aspetti, sono il risultato di una duplice iscrizione: l'iscrizione delle figure congrue e conoscibili, il cui centro coincide con quello del cerchio, e l'iscrizione di altrettante figure congrue e conoscibili il cui vertice coincide con il centro del cerchio.

202 Ivi, p. 241.

203 Ivi, p. 240.

204 Ivi, p. 241.

205 Ivi, p. 242.



Le proposizioni vertono dunque sul riconoscimento della relativa importanza dei poligoni “centrali” e “circonferenziali” in funzione dei loro aspetti corrispondenti. I dodici aspetti così ottenuti, in ordine di efficacia, sono dunque quelli di congiunzione e di opposizione (0 , 180°), che corrispondono al diametro del cerchio, la quadratura (90°), il trino, il sestile e il semisestile (120° , 60° , 30°), il quintile, il biquintile e il quinconce (72° , 144° , 150°), il decile, il tridecile, il semiquadrato e il sesquiquadrato (36° , 108° , 45° , 135°).²⁰⁶

Il motivo del perché gli aspetti e le consonanze non abbiano lo stesso numero è che il numero sette (*septenarium*) della musica trae i suoi principi dalla linearità della corda, dal suo essere retta; al contrario il cerchio, in cui notiamo gli aspetti, ritorna in sé stesso, e non è possibile fare un altro cerchio dal residuo dello zodiaco come si fa nella corda.²⁰⁷ Inoltre, nel Libro III gli assiomi sono stati ordinati in modo tale che ogni corda o parte di una corda, sia lunga che corta, può essere confrontata di nuovo con l'intero cerchio, ma nel Libro IV l'arco di un cerchio, sia più grande o più piccolo del semicerchio, non può essere confrontato con l'intero. Infatti, una corda rimane una corda anche se tagliata, un cerchio tagliato non rimane un cerchio.²⁰⁸ È così spiegata, dunque, la diversa origine dei due tipi di armonie. In questo modo Keplero non solo si differenzia da Tolomeo, che negli *Harmonica* aveva perseguito il fine di trovare delle precise analogie tra consonanze e aspetti,²⁰⁹ ma rigetta anche le sue stesse opinioni che aveva illustrato nel *Mysterium* e nelle lettere del 1599. Non è dunque la musica a determinare gli aspetti, ma la geometria a determinare sia le consonanze che gli aspetti, le prime mediante certe leggi, le seconde con altre; entrambe hanno la stessa origine nelle «nobili figure» che possono essere iscritte in un cerchio.

La musica degli astri

Le leggi geometriche che stanno alla base delle consonanze e degli aspetti sono anche il fondamento di ciò che per Keplero è «il principio delle opere di Dio, disposto da lui nel modo più eccellente rispetto alle restanti piccole e comuni cose», ossia il cielo.²¹⁰ Dopo aver affrontato le opere armoniche dell'uomo nel Libro III, e quelle della Natura nel Libro IV, l'ultimo libro affronta l'armonia disposta da Dio nei movimenti del cielo; come afferma Keplero più volte:

206 L'approfondimento delle questioni astrologiche, come si è già accennato, è stato già trattato da Keplero nel *De stella nova* (1606), dove confuta le ragioni di Pico illustrate nel *Disputationes adversus astrologiam divinatricem* (1495).

207 A questa conclusione Keplero arriva già due anni prima nelle pagine degli *Ephemerides novae motuum coelestium* (Linz, 1618), cfr. KGW, XI, p. 48.

208 KGW, VI, pp. 258-259.

209 Keplero è molto critico con la concezione degli aspetti di Tolomeo soprattutto nell'Appendice all'*Harmonice mundi*, nella quale l'astronomo tedesco, tra le righe del suo commento sugli *Harmonica*, definisce le analogie musico-astrologiche «simbolismi per la maggior parte non necessari, né causali o naturali, ma piuttosto poetici e retorici (KGW, VI, p. 371)».

210 KGW, VIII, p. 15.

«la materia di questo libro è l'unico fine che mi son prefissato nell'intera opera».²¹¹

L'obiettivo principale del Libro V dell'*Harmonice mundi* è quello di congiungere l'armonia umana a quella celeste, ossia di mostrare come la musica descritta nel Libro III imiti la versione kepleriana della musica delle sfere di tradizione platonica, ossia, in Keplero, i rapporti armonici esistenti tra le velocità dei pianeti.²¹²

Non è solo il coronamento dell'opera, ma anche di un intero percorso iniziato ventidue anni prima, quando Keplero aveva congetturato un disegno simile con la scoperta delle cinque figure solide tra le orbite celesti. Una convinzione, come precisa Keplero stesso, già forte in lui ancora prima di conoscere gli *Harmonica* di Tolomeo, e per la quale ha dedicato «la parte migliore della sua vita agli studi astronomici, andando a trovare Tycho Brahe, e scegliendo Praga come sede».²¹³ Sforzi infine spesi bene, perché, finalmente, Keplero è convinto di aver scoperto, andando oltre ogni sua speranza, che «tutta la natura dell'armonia, in tutta la sua grandezza e in tutte le sue parti illustrate nel Libro III, si trova tra i moti celesti, e non solo nel modo in cui io l'avevo concepita nell'animo - e questa è parte non ultima della mia gioia - ma in un modo del tutto diverso e allo stesso tempo straordinario e perfetto».²¹⁴

Il modo «in cui l'avevo concepita» si riferisce naturalmente al principio che regolava le distanze tra i pianeti esposto nel *Mysterium*, ossia i cinque solidi platonici. L'interpolazione dei solidi è ora per lui solamente una guida, un tracciato preliminare per la disposizione del cosmo, mentre le distanze tra i pianeti erano propriamente determinate secondo i rapporti armonici delle velocità degli astri.²¹⁵ Il tempo era ormai giunto per la scrittura di un libro ambizioso, «non importa se da leggere dai contemporanei o dai posteri»; ciò che vi è scritto riguarda l'opera celeste e divina, dunque «il suo lettore può anche aspettare cento anni, se Dio stesso ha dovuto aspettare per seimila anni qualcuno che la contemplasse».²¹⁶

Se il punto di partenza da cui Keplero comincia questo percorso sono nuovamente i cinque solidi platonici, quasi volesse congiungere le teorie e le scoperte del Libro V dell'*Harmonice* con quelle del *Mysterium*, essi vengono però presto abbandonati perché nel Capitolo III – dopo aver illustrato le analogie (soprattutto numeriche) presenti tra i solidi e le proporzioni armoniche – Keplero dichiara che, sebbene «il numero dei pianeti o delle orbite circolari sia stato desunto dal sapientissimo Creatore dalle cinque figure solide»,²¹⁷ in seguito alle osservazioni compiute a Praga «è chiaro che le proporzioni degli intervalli planetari dal sole non sono state ricavate solamente dalle figure solide; poiché il Creatore, che è la vera fonte della geometria, non si allontana dal suo archetipo, e, come ha scritto Platone, *pratica la geometria eterna*».²¹⁸ Se dunque

211 KGW, VI, p. 185.

212 Per un dettagliato commento di ogni capitolo del Libro V, si veda STEPHENSON 1994, pp. 128-241.

213 Ivi, p. 289.

214 *Ibidem*.

215 Si veda DUNCAN 1981, p. 133.

216 KGW, VI, p. 290.

217 Ivi, p. 298.

218 Ivi, p. 299. L'espressione non si ritrova negli scritti platonici. Si veda Plutarco, *Convivia*, VIII,

i cinque corpi regolari sono sufficienti per determinare il numero dei pianeti e le loro distanze dal sole, i calcoli hanno mostrato che l'inserzione dei corpi regolari tra le orbite non coincide esattamente con le distanze ottenute con le osservazioni: l'obiettivo di Keplero è ora quello di mostrare che le cause delle eccentricità e dei periodi delle orbite dei pianeti siano le proporzioni armoniche, o le consonanze, individuate nel Libro III.

Per la precisione le armonie che Keplero vuole far notare non sono quelle che vent'anni prima aveva cercato di osservare nelle distanze tra i pianeti: ciò che ora vuole riscontrare sono le armonie nelle velocità angolari osservabili dal punto centrale del cosmo, ossia il sole, fonte dei movimenti di tutti i pianeti e sede, come aveva già indicato nel Libro IV, dell'anima universale.²¹⁹ È il rapporto che vi è tra queste velocità ai loro estremi, massima all'afelio e minima al perielio, che interessa a Keplero. Al quale inoltre non interessano tanto i rapporti armonici presenti nell'orbita di un singolo pianeta, che non avvengono in un momento particolare, perché le velocità all'afelio e al perielio sono separate da circa metà del periodo di rivoluzione, quanto piuttosto le armonie presenti tra coppie di pianeti, che si presentano quando i due pianeti si trovano ai loro apsidi (ovvero i punti di maggiore o minore distanza rispetto al sole) nello stesso momento.

Eppure la scoperta che renderà effettivamente l'*Harmonice mundi* una pietra miliare per la storia della scienza e dell'astronomia, ossia la celebre terza legge di Keplero, è essenzialmente irrilevante rispetto all'obiettivo primario del Libro V, ossia l'armonia tra le velocità dei pianeti. Keplero perviene a questa legge solamente poco prima di concludere la scrittura del Libro V, mentre i primi erano stati già stampati.²²⁰ L'astronomo ci offre addirittura la data esatta di quando, infine, «la proporzione reale dei tempi periodici con la proporzione delle orbite [...] fu mentalmente concepita l'8 marzo di quest'anno mille seicento diciotto, ma sfortunatamente sottoposto a calcoli e rifiutato come falso; e finalmente, ripreso il 15 maggio, con rinnovato ardore, poté fugare le tenebre dalla mia mente e confermare che sedici anni delle mie fatiche sulle osservazioni di Brahe e le considerazioni di questo mio lavoro convergevano in un unico punto, in modo tale che in un primo momento pensavo di sognare e di presupporre l'oggetto delle mie ricerche fra i principi. Ma è assolutamente certo ed esatto che *la proporzione che esiste fra i tempi periodici di due pianeti qualsiasi è esattamente la proporzione sesquialtera delle loro distanze medie, ossia delle orbite stesse*». La legge qui descritta concerne infatti solamente i periodi dei pianeti, ossia i loro movimenti medi, e non i loro movimenti in punti particolari, come richiedeva la teoria armonica cercata da Keplero.

La terza legge, pur svolgendo un importante ruolo nel penultimo capitolo dedicato alle dimensioni delle orbite planetarie, non occupa comunque una posizione preminente nella struttura del Libro V dell'*Harmonice mundi*. Dopo averla esposta in mezzo al Capitolo III, nel

2.

219 KGW, VI, p. 265.

220 FIELD 1988, p. 143; cfr. HAASE 1971 e GINGERICH 1975. La scrittura dell'*Harmonice mundi* fu completata dodici giorni dopo questa scoperta, il 27 maggio 1618, e le modifiche da apportare al Libro V in vista della scoperta furono infine effettuate il 19 febbraio 1619. Cfr. KGW, VI, p. 368, e FIELD 1988, p. 143.

“Sommario della dottrina astronomica necessaria per la contemplazione delle armonie celesti”, Keplero si concentra sui cambiamenti di velocità dei pianeti e quindi sulle loro velocità estreme, al perielio e all’afelio.

Se si considerano dunque i corretti movimenti dei pianeti sulle loro reali orbite eccentriche, ossia quelle osservate dal centro del cosmo, il sole, si evidenziano al riguardo dei pianeti queste cose ben distinte: «1. La distanza dal sole; 2. I tempi periodici; 3. Gli archi di eccentrica giornalieri; 4. I ritardi in questi archi giornalieri; 5. Gli angoli col sole, ossia gli archi giornalieri apparenti, come sarebbero se visti dal sole». ²²¹ Questi sono gli elementi che Keplero considera per ricercare le proporzioni armoniche; poiché i loro valori cambiano costantemente a causa del movimento, Keplero sceglie di utilizzare i valori relativi ai momenti più statici, ossia appunto quelli all’afelio e al perielio.

I primi considerati sono i tempi periodici, e tra di essi l’astronomo non rileva alcuna proporzione armonica. Vengono allora esaminate le distanze dal sole, e i soli pianeti a presentare degli intervalli quasi identici a quelli musicali sono Marte e Mercurio, oltre ad altri con rapporti meno vicini.

Distanze confrontate con le proporzioni armoniche

Proporzioni delle coppie		Proporzioni singole	
Diverg. Converg.	di Saturno all’afelio e al perielio	10052. a 8968. b	Più grande di un tono. Più piccolo di un tono maggiore.
	$\frac{a}{d} = \frac{2}{1}$ $\frac{b}{c} = \frac{5}{3}$		
	di Giove all’afelio e al perielio	5451. c 4949. d	Non vi è intervallo emmele ma quasi 11/10, ecmele, o la radice quadrata di 6/5, che è armonica.
	$\frac{c}{f} = \frac{4}{1}$ $\frac{d}{e} = \frac{3}{1}$		
	di Marte all’afelio e al perielio	1665. e 1382. f	Qui 1665/1388 sarebbe armonica, 6/5, e 1665/1332 sarebbe 5/4.
	$\frac{e}{h} = \frac{5}{3}$ $\frac{f}{g} = \frac{27}{20}$		
$\frac{g}{k} = \frac{2}{1}$ ossia $\frac{10000}{7071}$	della Terra all’afelio e al perielio	1018. g 982. h	Qui 1020/980 sarebbe diesis, 25/24; non copre dunque un diesis.
	$\frac{h}{i} = \frac{27}{20}$		
	di Venere all’afelio e al perielio	729. i 719. k	Minore di un comma e mezzo; maggiore di un terzo di un diesis.
	$\frac{i}{m} = \frac{12}{5}$ $\frac{k}{l} = \frac{243}{160}$		
	di Mercurio all’afelio e al perielio	470. l 307. m	Maggiore di una diapente eccedente 243/160, minore di una armonica 8/5.

(*KGW*, VI, p. 309)

Keplero cominciava però ad avvicinarsi all’obiettivo, e «questo successo fu uno sprone ad

²²¹ *KGW* VI, p. 306.

avanzare ulteriormente».²²² Considera allora i movimenti giornalieri, presi ancora all'afelio e al perielio, valutando inoltre le distanze medie e i viaggi giornalieri rispetto al sole; subito però capisce non soltanto che neanche qui, nei rapporti tra le coppie di pianeti, son presenti proporzioni armoniche, ma che del resto «non è molto probabile che il sapientissimo Creatore abbia stabilito armoniche tra i tragitti planetari in particolare»: in tal modo, nessuno avrebbe potuto percepirle, perché le armonie sono percepibili o mediante la luce o mediante il suono; e siccome non vi è suono nei cieli, è attraverso gli occhi che devono essere percepite queste armonie, e dunque conviene abbandonare i moti reali e concentrarsi sui moti apparenti osservabili dal sole.

Bisogna dunque guardare che ampiezza ha l'angolo che ogni pianeta, nel suo moto giornaliero, sottende al corpo del sole. I movimenti giornalieri dei pianeti, secondo i dati tychoniani, vengono quindi riuniti da Keplero in questa tabella.²²³

Armonia delle coppie Div. Conv.		Mov. apparenti diurni Min. Sec.		Armonie di ciascuno Min. Sec.	
a 1 b 1 d 3 c 2	Saturno all'afelio	1. 46. a.	Tra	1. 48.	è $\frac{4}{5}$ Terza maggiore
	e al perielio	2. 15. b.	e	2. 15.	
c 1 d 5 f 8 e 24	Giove all'afelio	4. 30. c.	Tra	4. 35.	è $\frac{5}{6}$ Terza minore
	e al perielio	5. 30. d.	e	5. 30.	
e 5 f 2 h 12 g 3	Mercurio all'afelio	26. 14. e.	Tra	25. 21.	è $\frac{2}{3}$ Diapente
	e al perielio	38. 1. f.	e	38. 1.	
g 3 h 5 k 5 i 8	Terra all'afelio	57. 3. g.	Tra	57. 28.	è $\frac{15}{16}$ Semitono
	e al perielio	61. 18. h.	e	61. 18.	
i 1 k 3 m 4 l 5	Venere all'afelio	94. 50. i.	Tra	94. 50.	è $\frac{24}{25}$ Diesis
	e al perielio	97. 37. k.	e	98. 47.	
	Marte all'afelio	164. 0. l.	Tra	164. 0.	è $\frac{5}{12}$ Diapason con terza minore
	e al perielio	384. 0. m.	e	394. 0.	

(KGW, VI, p. 312)

I rapporti qui elencati si riveleranno fondamentali per il resto del Libro V. Essi, fa notare Keplero, si avvicinano molto a rapporti armonici, «in un modo tale che Saturno e Giove rap-

²²² Ivi, p. 310.

²²³ Per moti estremi convergenti o conversi Keplero intende quelli che sono negli absidi più vicini di tutti e due, come avviene nel perielio del pianeta superiore e nell'afelio dell'inferiore; con divergenti o diversi quelli che sono agli absidi opposti, come avviene nell'afelio del pianeta superiore e nel perielio dell'inferiore. Cfr. KGW, VI, p. 302.

presentano qualcosa di poco diverso dalle terze, maggiore e minore: Saturno con un rapporto in eccesso di 53:54, e Giove con uno di 54:55, ossia praticamente minore di un sesquicomma; la terra un po' di più, ossia 137:138, praticamente più grande di un semicomma rispetto a un semitono, etc.».²²⁴

I dati sono sufficienti per Keplero, che può ora procedere alla costruzione del suo sistema musicale planetario. È infatti nel confronto tra i movimenti estremi di due pianeti che «il sole radiante delle armonie celesti splende immediatamente a prima vista, sia che si paragonino i movimenti estremi divergenti o quelli convergenti».²²⁵ Tra i movimenti convergenti di Saturno e Giove vi è infatti un rapporto doppio, dunque una diapason; tra quelli divergenti, una diapason con diapente, e così via. E non vi è nessuno tra questi confronti, può ora dichiarare trionfante Keplero, che non si avvicini moltissimo a qualche armonia, «in modo tale che se delle corde fossero intonate in quel modo, difficilmente l'orecchio discernerebbe l'imperfezione».²²⁶

Ricavati gli intervalli consonanti, Keplero può ora comportarsi come ha già fatto nel Libro III, nel quale, dopo aver costruito le singole consonanze armoniche, le ha poi messe insieme in una scala musicale e ne ha poi ricavati i modi fondamentali.

Una volta trascurati gli incrementi o le diminuzioni inferiori al semitono, e una volta raddoppiati o dimezzati i movimenti per ricondurli entro un'ottava, Keplero può costruire una scala di questo tipo, di genere duro: in essa manca la nota la, come già spiegato nel Libro III, Capitolo 2, essa non è indicata da una divisione armonica:



(*KGW*, VI, p. 319)

Ponendo invece all'inizio della scala il movimento all'afelio di Saturno si ottiene una scala di genere molle, mancante però della nota fa, anch'essa omessa nella divisione armonica del Capitolo II del Libro III:

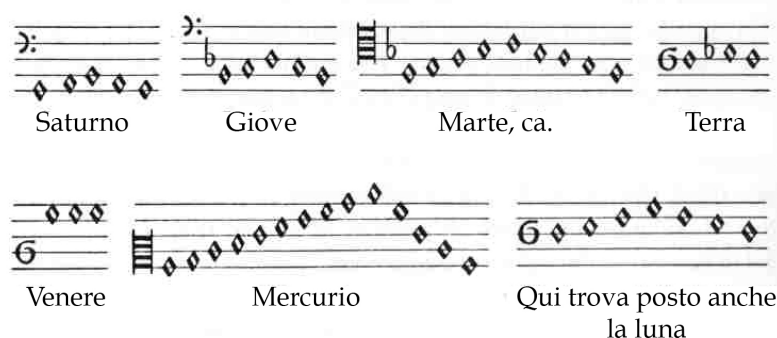
224 Ivi, p. 313.

225 Ivi p. 314.

226 Ivi, p. 315.



I capitoli VI, VII e VIII successivi sono tutti dedicati agli sviluppi musicali di queste premesse. Ogni singolo pianeta, cominciando da quella nota che cadeva al proprio movimento all'afelio, percorre un certo intervallo fisso della scala musicale fino al suo perielio. Saturno e la terra partono dunque dal sol, Giove dal si, Marte dal da, Venere dal mi, Mercurio dal la, in un movimento continuo, una specie di glissando, descritto da Keplero, non potendo fare altrimenti, con una serie di note intermedie:



(*KGW*, VI, p. 322)

È però da notare che i rapporti armonici tra i movimenti estremi di due pianeti vicini, specialmente i più lenti, avvengono molto raramente. Ad esempio, Saturno e Giove presentano una distanza ampia tra i loro apsi, di circa 81 gradi, e dunque, calcola Keplero, servono almeno ottocento anni ogni volta per sperare che entrambi si trovino precisamente ai loro apsi; e neanche allora è probabile che possano rimanere poco distanti. Stessa cosa, anche se con intervalli minori, per quanto riguarda i periodi delle altre coppie di pianeti. Ancora più difficile che accada è dunque un accordo di tre pianeti in una sola armonia, per la quale bisogna attendere diversi incontri periodici. Per non parlare dell'armonia tra quattro o cinque pianeti, per la quale occorrono secoli se non millenni. E per quanto riguarda addirittura l'armonia di tutti e sei i pianeti, Keplero non è neanche sicuro che possa avvenire due volte, «e piuttosto dimostrerebbe che vi sia stato un qualche inizio del tempo, dal quale son derivate tutte le ere del mondo. Perché se si è potuta avere un'unica sola armonia sestupla, o una insigne tra tante,

essa potrebbe essere intesa indubitabilmente come il carattere della creazione».²²⁷

È questo, dunque, il vero archetipo della costruzione del mondo: «La Natura, che non è mai prodiga, dopo una stasi di duemila anni, ha finalmente mostrato [...] la prima vera immagine dell'Universo. Per mezzo di cori a molte voci, e attraverso le nostre orecchie ha sussurrato alla mente umana, la figlia prediletta del Dio Creatore, come essa sia fatta nella sua intima essenza».²²⁸ Keplero è riuscito a mostrare in che modo Dio, geometra e musicista, ha allestito il cosmo, e non ci si può dunque più meravigliare, secondo l'astronomo, dell'eccellenza del sistema musicale degli uomini, perché «essi non hanno fatto altro in questo campo se non imitare il Dio creatore ed hanno agito come se tutto ciò fosse già stato rappresentato nell'ordine dei movimenti celesti».²²⁹ E proprio agli uomini che si occupano di musica si rivolge infine («voi, musicisti moderni, seguitemi e giudicate la cosa secondo le vostre arti che erano sconosciute agli antichi»),²³⁰ invitandoli a contemplare l'armonia e la musica dei movimenti dei cieli:

«[Essi] non sono altro che un perenne concento (razionale e non vocale), attraverso intonazioni dissonanti, come certe sincopi o cadenze (e qui gli uomini imitano queste dissonanze naturali), che tende verso clausole fisse e prescritte, particolari dei sei termini (come fossero voci), e segna e distingue attraverso queste note l'immensità del tempo; e da qui non è più una sorpresa che l'uomo, scimmia del suo creatore, abbia finalmente scoperto un modo di cantare in armonia [*per concentum*], ignoto agli antichi, in modo che egli possa esprimere, per mezzo dell'accordo artistico di molte voci, l'immensità di tutto il tempo del mondo nel breve spazio di un'ora, e che possa in qualche modo assaggiare la soddisfazione del Dio Creatore per la sua opera, in questo soavissimo senso di piacere suscitato da questa imitatrice di Dio, la musica».²³¹

La musica celeste del Libro V, che per la prima volta nella storia ha veste polifonica ed è fondata sui dati delle osservazioni astronomiche, si ricongiunge così alla musica terrestre - argomento trattato da Keplero nel Libro III dell'*Harmonice mundi* - che solo in epoca moderna è stata capace di esprimere pienamente l'armonia del cielo con la conquista della polifonia, il canto *per concentum*.

227 Ivi, p. 324.

228 Ivi, p. 323.

229 Ivi, p. 320.

230 Ivi, p. 323.

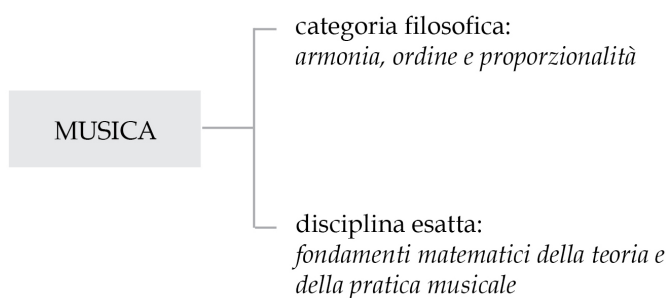
231 Ivi, p. 328.

IV.

UN TRATTATO MUSICALE: IL LIBRO III DELL'*HARMONICE MUNDI*.

Se nel 1599 Keplero aveva scelto inizialmente, in quella lunga lettera del 6 agosto indirizzata a Herwart, di intitolare “*Harmonia mundi*” la sezione nella quale illustra al cancelliere bavarese le proprie convinzioni riguardanti le affinità tra la cosmologia copernicana e quella pitagorica, e riguardanti il fatto che le proporzioni matematiche delle consonanze musicali sono anche alla base delle musica prodotta dai movimenti planetari, pochi mesi dopo, al momento di illustrare la struttura dell’opera che secondo le sue intenzioni avrebbe dovuto esporre questi argomenti, Keplero sceglie, significativamente, il titolo “*De harmonice mundi*”, ossia quello che ritroveremo nel trattato pubblicato nel 1619. Non è un caso che Keplero compia questa scelta. L’astronomo tedesco, a proprio agio con la lingua greca, è consapevole, da una parte, del significato originale di ἁρμονία (da cui deriva la parola latina *harmonia*), che indica una “giuntura”, un “accordo” o un “patto”, e dunque, estensivamente, il concetto filosofico, di pitagorica memoria, di “simmetria” e “corrispondenza” tra parti di un corpo intero e finito, che può essere l’anima come il mondo, o, più semplicemente, tra più elementi; dall’altra parte, del significato di *harmonice*, calco latino di ἁρμονική, che ha invece un significato molto più specifico, indicando propriamente l’antica scienza armonica dei Greci, che è, come spiega Tolomeo, «la facoltà conoscitiva che ha come oggetto il variare dei suoni secondo l’acuto e il grave»: ²³² una disciplina che non ha dunque come oggetto il suono fisico in sé, quanto piuttosto la sua possibilità di assumere diverse altezze e, soprattutto, la possibilità di stabilire una *relazione* tra almeno due suoni. ²³³

I due termini riassumono il duplice significato che la musica ha rivestito nella tradizione culturale occidentale e convivono nell’opera kepleriana: ²³⁴



²³² TOLOMEO 2002, p. 99.

²³³ Sullo *status* della disciplina armonica ai tempi di Keplero si veda KASSLER 1982, il quale spiega che la scienza armonica rinascimentale era divisa in un parte “speculativa”, o matematica, che consisteva nello studio della teoria delle proporzioni come era stata codificata da Euclide negli *Elementi*, nonché lo studio delle quantità commensurabili e incommensurabili e la teoria dei medi proporzionali; e in una parte “pratica”, o musicale, che consisteva nell’applicazione della parte matematica nella teoria musicale e nel temperamento, nella costruzione degli strumenti e nella composizione. Cfr. KASSLER 1982, pp. 110-112.

²³⁴ Cfr. GOZZA 1989, p. 5.

Sebbene i due concetti, l'uno di ambito più ampio e filosofico, l'altro più ristretto e tecnico, convivano e si intreccino all'interno dell'*Harmonice mundi*, la scelta di inserire quest'ultimo termine nel titolo della propria opera sull'armonia del mondo denota il carattere specificatamente musicale che l'astronomo vuole imprimere alla propria visione del cosmo.²³⁵

Non è dunque un caso che il libro sull'arte dei suoni occupi la posizione centrale all'interno dei cinque libri dell'*Harmonice*. Keplero parla di questa scelta in particolare in due passi dell'opera.²³⁶

Nel *Praeambulum* al Libro III Keplero spiega che il «metodo naturale» richiederebbe, dopo aver parlato nei primi due libri geometrici dei gradi di conoscenza delle figure piane regolari, e delle relative congruenze, di illustrare innanzitutto le proporzioni derivate dall'iscrizione delle figure regolari in un cerchio; in seguito, di passare alle proporzioni armoniche presenti nelle «opere del mondo», ossia quelle stabilite da Dio nei movimenti dei pianeti e dalla Natura nei raggi degli astri dello zodiaco; e infine, di occuparsi dell'arte della «musica humana», imitazione di quella celeste. Ma poiché

è in realtà difficile astrarre mentalmente dalle voci e dai suoni musicali le differenze, i generi e i modi delle proporzioni armoniche, non avendo a disposizione altre parole, necessarie per tale spiegazione, che quelle musicali, toccherà perciò a noi congiungere in questo libro il terzo argomento col quinto e ultimo; e dovremo soffermarci non solo sulle proporzioni armoniche astratte, ma anche su questa imitazione umana della creazione nel canto; a causa della sua nobiltà e straordinarietà, dobbiamo quindi rinviare all'ultimo luogo l'opera della creazione dei cieli, secondo quell'ordine prescritto nel titolo del libro.²³⁷

Keplero riprende poi l'argomento nel *Praeambulum* al Libro IV:

Nei primi tre libri abbiamo delineato le proporzioni armoniche considerate in astratto: il primo di essi ha mostrato le proprietà geometriche delle figure individualmente, il secondo ha presentato le loro congruenze in combinazione, il terzo ha determinato le proporzioni armoni-

235 Il carattere musicale dell'intero *Harmonice mundi* è esplicitato nello stile della sua Dedicatoria. Se infatti quella che aveva aperto l'*Astronomia nova* era contraddistinta da un clima guerresco, non solamente per l'analogia con Marte, dio della guerra, ma anche per l'estenuante battaglia intellettuale che l'astronomo aveva intrapreso con il pianeta rosso, ecco che la Dedicatoria dell'*Harmonice* al re Giacomo I è ricca di analogie musicali e armoniche: «la fama sinistra della guerra intestina sarebbe stata spenta in breve tempo, e questa dissonanza un po' più aspra, come in una melodia intensa, si sarebbe risolta in una dolce conclusione (KGW, VI, p. 9)»; «I motivi per pensare a questo patrocinio per i miei libri armonici li recava quella varia dissonanza che vi è nelle faccende umane, talmente evidente che non può non affliggere; e fusa tuttavia con intervalli armoniosi e articolati, la cui natura è diletta l'udito anche nel mezzo della dissonanza con la presentita speranza che seguirà la dolce armonia, e infondere coraggio con la sua attesa. Senza dubbio è degna dell'uomo cristiano la convinzione che sia Dio che governi tutta la melodia della vita umana... (KGW, VI, p. 10)»; etc.

236 Cfr. GOZZA 1994.

237 KGW, VI, p. 95.

che che derivano dalle figure.

Rimaneva da introdurre nel mondo, in altri tre libri, i rapporti armonici fin qui descritti: il primo di questi libri avrebbe assegnato le armonie a Dio, Creatore dei cieli; il secondo alla Natura, ministra dei moti differenti; il terzo all'uomo, padrone della sua voce, che ha origine dal moto. La condizione delle cose da dire ci ha però persuaso non solo a invertire l'ordine, iniziando dal canto realizzato dall'uomo, passando quindi alle opere della Natura, e infine all'opera della Creazione, che fu la prima e la più perfetta tra tutte, ma anche a congiungere nel medesimo terzo libro la fine della speculazione astratta con l'inizio delle armonie concrete nel canto. Dopo aver dunque cominciato questa introduzione nel mondo nel libro precedente, e aver trasferito le armonie nel canto umano, che altri riassumono abitualmente col termine generale "arte", segue ora il quarto libro, che in quest'ordine invertito assegna la seconda parte concreta dell'armonia alla Natura.²³⁸

Completati dunque i primi due libri geometrici, Keplero si rende conto che è necessario allontanarsi un poco dal «metodo naturale» seguito fino allora. Esso, infatti, esigerebbe di dedurre le proporzioni armoniche dalle figure regolari appena esposte, e di cominciare dunque l'esposizione dell'armonia dall'opera divina, la più importante, per arrivare infine a quella umana, sua semplice imitazione; ma siccome sarebbe difficile parlare della musica nei cieli senza un vocabolario musicale, poiché sarebbe difficile, ogni volta, «astrarre mentalmente» le differenze, i generi e i modi delle proporzioni armoniche, presenti nei moti celesti, dai suoni musicali, conviene allora partire dalla musica umana, preparando la materia che sarà necessaria per comprendere le «nobiltà e straordinarietà» delle musiche della Natura e di Dio.

È inoltre una questione di carattere gnoseologico, poiché in quest'ordine vien delineato il percorso di conoscenza dell'uomo, il quale solamente partendo dal sensibile, dalla percezione degli oggetti del mondo, può risalire, attraverso l'attività della mente, alle armonie più perfette dei movimenti della Natura e dei pianeti, e ricordare, avere "reminiscenza", delle armonie pure ed eterne.

È dunque per questo che egli riunisce nel libro centrale della sua opera il passaggio dalla «speculazione astratta» geometrica all'armonia concreta del mondo. L'«introduzione» delle proporzioni armoniche nel cosmo, la loro prima concretizzazione avviene proprio nella musica dell'uomo, che funge così da raccordo tra geometria e fisica, tra essere e divenire, tra la stasi delle figure geometriche e il movimento delle proporzioni armoniche. La musica è per l'uomo il primo riscontro empirico dell'armonia del mondo, ed è attraverso essa che egli può imitare, anche se solo «nel breve spazio di un'ora», il perenne concento dell'universo.

Il Libro III assume dunque la struttura di un vero e proprio trattato musicale, sul modello di quelli rinascimentali, nel quale la "musica speculativa", dedicata alla teoria delle consonanze e alla loro deduzione geometrica dalle figure regolari (Capitoli I-V: armonie archetipali, genere), precede la "musica attiva", dedicata alla pratica del canto dell'uomo nelle sue differenze, generi e modi (Capitoli VI-XV: armonie sensili, specie):²³⁹

238 KGW, VI, p. 199.

239 Cfr. GOZZA 1994, p. 482.

MUSICA SPECULATIVA	<i>Armonie archetipe</i> (genere) CAPITOLI I-V: Origine delle consonanze maggiori e minori, e loro denominazione.
MUSICA PRACTICA	<i>Armonie sensili</i> (specie) CAPITOLI VI-XVI: Generi del canto, notazione, sistema musicale, modi e canto figurato.

La *musica instrumentalis* è dunque per l'uomo l'avvio del percorso intellettuale verso l'armonia del suo animo, la *musica humana* a cui tende tramite quella *instrumentalis*; queste a loro volta non sono nient'altro che immagini rispetto alla *musica mundana* dei movimenti dei cieli indetti da Dio. La musica umana è centrale per Keplero nel percorso di conoscenza del mondo e dell'uomo stesso.

Questo ruolo centrale della musica all'interno del trattato armonico di Keplero può sorprendere fino a un certo punto, considerato il "modello musicale", come lo chiama Kassler, entro cui si muove il discorso dell'astronomo. E sorprende ancora di meno se valutiamo il fatto che Keplero non fu l'unico scienziato di inizio Seicento che non solo si occupò di musica ma che diede ad essa una posizione preminente all'interno del suo sistema di pensiero. Marin Mersenne, René Descartes, Galileo Galilei, Christiaan Huygens, e poco dopo John Wallis e Athanasius Kircher si occuparono tutti di musica nel corso della loro carriera scientifica.²⁴⁰ Questo perché, nell'ambito della Rivoluzione scientifica che questi pensatori, assieme a Keplero, portarono avanti nella prima metà del XVII secolo, la musica si rivelò un campo di prova fondamentale per la ricostruzione di un sistema del mondo alternativo a quello aristotelico.

Con gli sconvolgimenti del XVI secolo – tra scoperte geografiche, crisi religiose e rivoluzioni astronomiche – il modello armonico di un mondo incentrato sull'uomo, finito, in cui vi è corrispondenza tra macrocosmo e microcosmo, comincia a entrare in crisi. La musica, che per secoli era stata la disciplina di collegamento tra quelle quadriviali, diviene allora il paradigma su cui fondare i principi della nuova scienza.²⁴¹

Questo perché, innanzitutto, la musica offriva alla "nuova scienza" un modello di dialogo tra *epistème* e *téchne* che la teoria musicale rinascimentale andava ricercando sulle tracce del mito greco che univa *musica theorica* e *musica practica*. La scienza musicale, inoltre, in maggiore o minore misura a seconda dei casi, aveva sempre dovuto fare i conti con la verifica sperimentale prima ancora che questo concetto nascesse in qualunque altra disciplina; come scrive Drake: «Le più antiche teorie matematiche della musica erano passibili di controllo tramite esperi-

240 Cfr. PALISCA 1961, p. 91.

241 In questo senso vanno viste le varie riproposizioni di quel "modello armonico" che stava andando a estinguersi: oltre all'opera di Keplero, è necessario ricordare l'*Harmonie universelle* (1636) di Mersenne, e la *Musurgia universalis* (1650) di Kircher.

menti e osservazioni precise. Questa fu una chiave che, nelle mani di Galileo e Keplero, aprì le porte alla scienza moderna».²⁴²

Infine, la scienza musicale parlava la stessa lingua in cui era scritto “il libro della natura” di galileiana memoria, ossia la matematica, unico mezzo per attuare una traduzione non metaforica dei procedimenti naturali che garantisse quella «ricercata sintesi tra ragione e sensi che rappresenta l'ideale della gnoseologia moderna».²⁴³ È attraverso i principi comuni all'aritmetica e alla musica, ma anche alla geometria, all'ottica e all'astronomia, che si basa il movimento rinnovativo che diede origine alla rivoluzione scientifica e che diede forma al progetto di una scienza matematica universale, la *mathesis universalis* di Leibniz e Cartesio, «in quanto tutte queste discipline hanno in comune, teleologicamente e metodologicamente, il concetto di ordine e misura».²⁴⁴

Keplero, da parte sua – che peraltro si occupò, come abbiamo visto, anche di ottica – aveva inserito la musica nel suo sistema del mondo soprattutto per i legami filosofici e scientifici che essa aveva proprio con l'astronomia. Sebbene, come abbiamo visto, la formazione di Keplero non sia stata carente di elementi musicali, sia teorici che pratici, la conoscenza dell'astronomo di scritti teorico-musicali è stata, a quanto sappiamo, piuttosto limitata.²⁴⁵ Prima che Herwart gli procurasse una copia degli *Harmonica* di Tolomeo, la sola fonte sulla musica antica che Keplero aveva studiato, anche avidamente, fu il *De institutione musica* di Boezio, pubblicato a Venezia nel 1492.²⁴⁶ Grazie all'edizione degli *Harmonica*,²⁴⁷ Keplero poté approfondire altre fonti musicali greche, poiché in essa vi erano compresi gli *Elementi armonici* di Aristosseno, la sezione musicale dei *Problemi* di Aristotele e un commento su di questa di Porfirio. Oltre a questi testi, sappiamo che Keplero conobbe il *Commento agli Harmonica di Tolomeo* di Porfirio,²⁴⁸ i trattati pseudo-euclidei della *Sectio canonis* e dell'*Introduzione armonica* pseudo-euclideo,²⁴⁹ quest'ultimo oggi attribuito a Cleonide, il *Commento al Sogno di Scipione* di Macrobio, e l'opera di Jacobus Faber Stapulensis [Jacques Le Febvre d'Étaples] (1455-1536) *Musica, libris demonstrata quattuor* (Parigi, 1496).²⁵⁰

Per quanto riguarda gli autori contemporanei, oltre alla già citata opera di Vincenzo Ga-

242 Cfr. DRAKE 1970, p. 50; LOMBARDI 2008, pp. 111-113.

243 ROSSI 1978, p. 17; Cfr. LEONI 1988 p. 77-78.

244 LEONI 1988, p. 79.

245 Sulle fonti musicali utilizzate da Keplero si veda Dickreiter 1973, p. 138-146.

246 Cfr. KGW, XIV, p. 60 e 74; XV, p. 238, 389 e 449; XVI, p. 86 e 141. Cfr. DICKREITER 1973, p. 140.

247 *Aristoxeni Musici antiquissimi Harmonicorum elementorum libri III. Ptolemai harmonicorum, seu de musica, libri III. Aristotelis de objecto auditus fragmentum ex Porphyrii commentariis. Omnia nunc primum latine conscripta et edita ab Aut. Gogavino Graviensi* (Venetiis, apud Vincentium Valgrisiu, 1562).

248 La copia del trattato di Porfirio procurata a Keplero da Herwart arriva fino al Capitolo VII del Libro II (cfr. KGW, XV, p. 408).

249 *Euclidis omnes omnium librorum proporsitiones, graece et latine editae per M. Conradum Dasypodium* (Strasburgo, 1571); cfr. KGW, XV, p. 388.

250 Ivi, p. 389.

lilei,²⁵¹ Keplero conobbe sicuramente *L'arte del contraponto* (Venetia, 1586) di Giovanni Maria Artusi (1540-1613),²⁵² le opere *Exercitationes musicae duae* e *Μελοποιία* di Sethus Calvisius (1556-1615), col quale Keplero intrattenne per un buon periodo uno scambio epistolare,²⁵³ il *Pedagogus* di Johann Thomas Freigius (1543-1583),²⁵⁴ il *Musica* di Nicolaus Listenius (n. 1510),²⁵⁵ e il *Monochordum* (Leipzig 1604) di Andreas Reinhard.²⁵⁶

Questo ciò che sappiamo dalle fonti. Ma se rivolgiamo lo sguardo a ciò che Keplero ha scritto nelle pagine del Libro III dell'*Harmonice*, notiamo che i riferimenti ad autori di musica, se confrontati per esempio con le innumerevoli citazioni di quello che può essere considerato il modello del trattato di musica rinascimentale, le *Istitutioni harmoniche* di Zarlino, sono assai pochi: su tutti spiccano i nomi di Vincenzo Galilei e di Tolomeo (citati il primo 13 e il secondo 9 volte), seguiti da Aristotele (6) e Platone (3); tutti gli altri – Aristosseno, Calvisius, ps. Euclide, Porfirio, Proclo – son nominati solamente una o due volte.²⁵⁷ Non vi è alcuna menzione di autori importanti come Boezio, Glareano, Gaffurio o Salinas;²⁵⁸ Zarlino è nominato solo una

251 Nella lettera del 1618 a Wacker von Wackenfels, Keplero riferisce che, sebbene trovasse l'italiano difficile, lesse il *Dialogo* di V. Galilei con grande piacere; in esso trovò informazioni preziose sugli antichi, e nonostante fosse spesso in disaccordo con le opinioni dell'autore, gradì l'abilità con cui Galilei espose visioni opposte alle sue, esaltando la musica antica e denigrando la moderna (KGW, XVII, p. 254). Cfr. WALKER 1978, p. 37.

252 Su Artusi Keplero riferisce: «Possiedo anche i discorsi italiani dell'italiano Artusi sull'imperfezione della musica moderna; ma non li ho ancora letti». Cfr. KGW, XV, p. 389.

253 Cfr. DICKREITER 1973, pp. 141-142; KGW, XV, p. 469. I titoli completi delle opere di Calvisius sono: *Exercitationes Musicae Duae. Quorum prior est, de modis musicis, quos vulgo Tonos vocant, recte cognoscendis, et dijudicandis. Posterior de Initio et Progressu musicus, allisque rebus eo spectantibus* (Leipzig 1600); *Μελοποιία, sive melodiarum condendarum ratio, quam vulgo musciam poeticam vocant, ex veris fundamentis extracta et explicata* (Erfurt 1592). Gli scambi epistolari tra Keplero e Calvisius si trovano in KGW, XV, pp. 469 sgg; XVI, pp. 47 sgg., pp. 55 sgg., pp. 216, sgg; XVIII, pp. 455 sgg.

254 In particolare la sezione “De musicae elementis primis”, in *Pedagogus, Hoc est libellus ostendens quare ratione prima artium initia pueris quam facillime tradi possint* (Basel 1582), pp. 157-217. Cfr. DICKREITER 1973, p. 121.

255 *Musica Nicolai Listenii, ab authore denuo recognita* (Wittenberg 1537), testo d'introduzione musicale adoperato dalla scuola di Württemberg; cfr. KGW, XV, p. 388, 449; DICKREITER 1973, p. 125.

256 C'è buona probabilità che Keplero abbia poi conosciuto il *Compendium Musicae pro incipientibus conscriptum* (Leipzig 1594) di Calvisius. Cfr. DICKREITER 1973, p. 144.

257 Possono essere considerati anche i nomi di Pitagora o dei Pitagorici, i quali, se nel Libro III son citati soprattutto nel *Praeambulum*, in tutti i cinque libri sono in assoluto tra i più citati (34 volte) assieme ad Euclide (43), Aristotele (41), Tolomeo (37), Proclo (34) e Platone (31). Boezio è citato solo una volta, nel Libro IV.

258 La traduzione kepleriana dei termini ἐμμελῆ e ἐκμελῆ, (utilizzati da Tolomeo per indicare gli intervalli dissonanti ma adatti al canto, cfr. Traduzione, *Praeambulum*) con “concinnus” e “inconcinnus”, ci fa però supporre che Keplero avesse letto almeno uno dei testi più importanti di Gaffurio o di Salinas. Il termine “concinnus”, è infatti utilizzato in questo senso, come esplicita traduzione del termine tolemaico, solamente da Gaffurio nel *Theorica musicae*, Libro II, Capitoli II e III, e da Salinas nel *De Musica*, Libro II, Capitoli 5 e 8. Entrambi si rifanno a Boezio che nel *De institutione musica*, Lib. V, Cap.

volta in tutta l'opera.

Questo ci fa capire perché Dickreiter arrivi a definire Keplero, per quanto riguarda la teoria musicale, «un dilettante, sebbene altamente istruito».²⁵⁹ Certo, i capisaldi della teoria musicale antica erano noti a Keplero, soprattutto nella visione tolemaica; ma è nella conoscenza della teoria contemporanea che l'astronomo tedesco si sentì deficitario. Per colmare questa lacuna Keplero cercò per anni di procurarsi, senza successo, le due opere più importanti di Heinerich Glareanus (1488-1563), l'*Isagoge in musica* e il *Dodekachordon*;²⁶⁰ e, come abbiamo visto, nell'ottobre del 1617, poco prima di iniziare la scrittura dell'*Harmonice mundi*, si assicurò una copia del *Dialogo* di Vincenzo Galilei per aggiornarsi sulle teorie più recenti della teoria musicale. Ciò nonostante, come nota ancora Dickreiter, Keplero riuscì in fin dei conti a dipingersi un quadro abbastanza chiaro della teoria musicale del XVI secolo, entrando indirettamente in contatto, grazie alle opere di Artusi, Freigius, Calvisius e Galilei, ma grazie anche al suo insegnante Samuel Magirus,²⁶¹ sia con le teorie di Glareano e di Zarlino che con le teorie dei “monodici” italiani.²⁶²

Del resto, Keplero aveva ben chiaro cosa voleva dire sulla musica già nel 1607, quando consegna a Herwart un «Compendium harmonicorum meorum, quatenus harmonia consideratur in vocibus»; lo scritto comprenderà, secondo l'astronomo, quattro parti:

La prima presenta l'origine, le cause, la quantità e il numero delle armonie. La seconda l'origine, le cause, la quantità e il numero di tutti gli intervalli, anche quelli non armonici, nel canto naturale: come i toni, i semitoni, etc. La terza comprende la definizione del canto naturale, e i suoi diversi modi o differenze, che oggi chiamiamo 8 toni. La quarta mostra le cause delle leggi nella composizione delle sinfonie (συμφωνιών) o dei contrappunti.²⁶³

Grossomodo, dunque, il programma prospettato nel 1607 verrà mantenuto nell'effettiva

XI, riprende la terminologia tolemaica traducendola però semplicemente in “emmelis” ed “ekmelis”; Zarlino, a sua volta, riprendendo Boezio, tradurrà in italiano “emmeli” ed “ecmeli” (*Istitutioni harmoniche*, Parte III, Cap. 4).

259 DICKREITER 1973, p. 145.

260 Keplero chiese a Herwart le opere di Glareano due volte: nel 1599 (KGW, XIV, p. 50) e nel 1607 (KGW, XV, p. 449). Herwart risponderà nel 1608 che non è ancora riuscito a ottenerle; cfr. KGW, XVI, p. 106; Dickreiter 1973, p. 127.

261 Cfr. DICKREITER 1973, p. 126.

262 Se questo è vero per la *musica theorica*, tutt'altro si deve dire per ciò che riguarda la pratica compositiva, della quale lo stesso Keplero confessa di essere incompetente sia nel *Compendium* esposto a Herwart nel 1607: «La quarta mostra le cause delle leggi nella composizione delle sinfonie o dei contrappunti. Questa parte inizia già a essere pratica, e non posso dunque esporla perfettamente», che nel Capitolo XVI del Libro III: «Ad ogni modo non professo in nessun modo l'arte di comporre il canto, che è la pratica della musica (KGW, VI, p. 185)», e nell'*Apologia* all'*Harmonice mundi*: «Senza dubbio, uno dei motivi del perché non tratto della pratica della composizione musicale è che sono ignaro di essa, essendomi esercitato poco (KGW, VI, p. 392)».

263 KGW, XV, p. 389.

struttura del 1619:

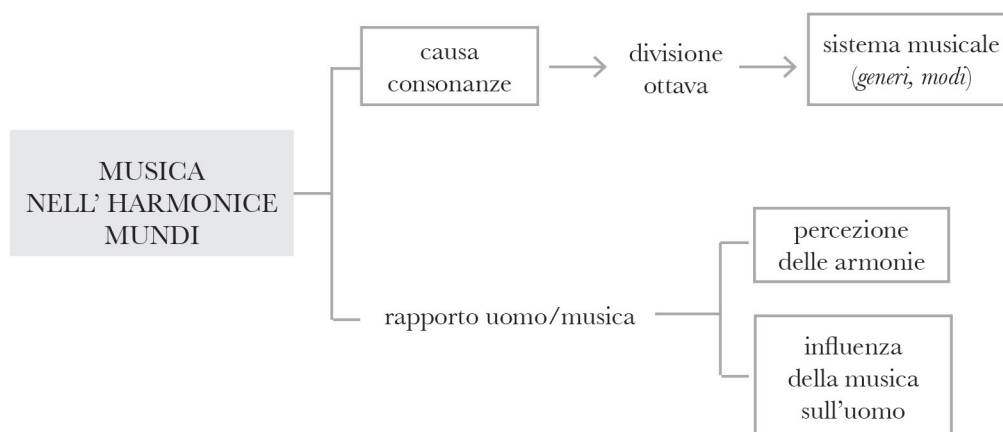
Armonie archetipe

Prima parte	CAPITOLI I-III: Origine delle consonanze maggiori, e loro denominazione.
Seconda parte	CAPITOLI IV-V: Origine degli intervalli emmeli, e loro denominazione.

Armonie sensili

Terza parte	CAPITOLI VI-XV: Generi del canto, notazione, sistema musicale, modi e loro effetto.
Quarta parte	CAPITOLO XVI: Canto figurato

A livello ancora più generale, Keplero cercò di affrontare nell'*Harmonice mundi* i tre problemi principali della teoria musicale del Rinascimento, che possono essere riassunti in questo schema:



Le cause delle consonanze, che trovano fondamento nei primi due libri geometrici, sono discusse nei primi tre capitoli. Individuate queste, Keplero si appresta a costruire il suo sistema musicale attraverso la divisione completa dell'ottava e la successiva composizione dei sistemi e dei modi o toni musicali. Infine, l'astronomo analizza i rapporti tra la musica e l'uomo, vale a dire gli effetti che essa produce sull'animo umano (nei Capitoli XV e XVI del Libro III) e il modo in cui essa è percepita all'interno della teoria gnoseologica descritta nei primi Capitoli del Libro IV.

A partire dal XV secolo, quasi come se «il mondo avesse dormito per mille anni e si fosse

svegliato solo dal 1450»,²⁶⁴ i teorici musicali, specialmente italiani, grazie alla riscoperta attuata dagli umanisti delle fonti musicali antiche, ridiedero vita all'ideale di una musica in cui pratica e teoria sono strettamente collegate (in opposizione alla secolare distinzione medievale che prevedeva il primato della musica come speculazione filosofica e matematica rispetto alla pratica canora e strumentale), con lo scopo di «ripristinare e rivivere i prodigiosi effetti che la musica, secondo la testimonianza degli scrittori antichi, era in grado di produrre sulla natura, sugli animali e sull'uomo». ²⁶⁵ La musica, nell'alta concezione riportata in auge dalle correnti neoplatoniche, in quanto scienza dei rapporti matematici del mondo è capace di collegare l'uomo al cielo, il microcosmo al macrocosmo, e di ripristinare l'armonia in ciò che è caos. Non vi può dunque essere discordia tra i suoni percepiti dall'uomo e gli ideali rapporti delle consonanze, quindi tra senso e intelletto: le consonanze che risultano piacevoli all'udito devono essere ritenute perfette, secondo i teorici rinascimentali, anche dall'intelletto, all'interno di una riforma della teoria musicale che metta in accordo l'antica opposizione tra l'approccio formale e matematico dei pitagorici e platonici e quello empirico degli aristossenici.²⁶⁶

Il problema teorico principale che teorici come Glareano, Gaffurio, Fogliani, Salinas e Zarlino si trovarono ad affrontare fu quello di offrire una giustificazione razionale di ciò che da un po' di tempo era la causa di scontro tra teoria e pratica, ossia l'invenzione della polifonia e l'utilizzo come consonanze delle terze e delle seste.

Gli intervalli che secondo la leggenda erano stati scoperti da Pitagora – ottava, quinta e quarta – erano infatti valsi come gli unici piacevoli sia per la teoria che per la pratica fino al XII secolo. Essi erano il risultato di due tipi di divisione matematica dell'ottava (1:2), l'intervallo primario assieme all'unisono (1:1): tramite la divisione aritmetica dell'ottava ($a+b/ab$) otteniamo infatti l'intervallo di quinta (2:3), mentre tramite la divisione armonica dell'ottava ($2ab/a+b$) abbiamo l'intervallo di quarta (3:4). Attraverso progressioni di quinte e divisioni per ottave si ottengono poi i restanti intervalli che compongono la cosiddetta "scala pitagorica". In essa gli intervalli minimi che costituiscono ciascun intervallo sono solamente di due tipi: il tono (8:9) e il semitono (243:256), detto limma. Tale sistema, sufficiente finché la musica si limitava alla monodia gregoriana, o si basava sulle consonanze di quarta o di quinta, fu affiancata a partire dal XV secolo, da un nuovo metodo di intonazione e da una teoria della consonanza che includesse anche le terze e le seste.

La teoria della consonanza non faceva che ampliare quella matematica dei Pitagorici: i numeri sacri della *tetraktys* furono infatti sostituiti da Zarlino con il senario, ossia i primi sei numeri

264 KGW, I, p. 329.

265 G. Cattin, *Il Quattrocento*, in *Letteratura Italiana, Volume sesto, Teatro, musica, tradizione dei classici*, Torino, Einaudi, 1986, p. 274; cit. in GOZZA 1989, p. 15.

266 Basti ricordare l'esempio di Zarlino, che ricorda: «che si come a chi vuol esser buon pittore, et nella pittura acquistarsi gran fama, non è a bastanza l' adoprare vagamente i colori; se dell' opera, che egli hà fatta, non sa render salda ragione; così a colui, che desidera hauer nome di vero Musico, non è bastante, et non apporta molta laude l' hauer vnite le consonanze, quando egli non sappia dar conto di tale vnione (*Istitutioni harmoniche*, Parte I, Proemio)»; e ancora: «La onde dico, che ne il Senso senza la ragione, ne la Ragione senza il senso potranno dare buon giuditio di qualunque oggetto scientifico: ma sì bene quando queste due parti saranno aggiunte insieme (Parte IV, Capitolo 36)».

naturali entro i quali erano compresi tutti i rapporti delle consonanze ammesse. Tramite la divisione armonica e aritmetica della quinta il teorico di Chioggia ottiene infatti i rapporti della terza maggiore (4:5) e di quella minore (5:6), e i rapporti della sesta maggiore (5:6) e di quella minore (5:8).²⁶⁷ La scala così ottenuta, già descritta da Tolomeo come *syntonon diatonica*,²⁶⁸ e definita “naturale” da Zarlino, si fonda su tre tipi di intervallo: il tono maggiore (8:9), il tono minore (9:10) e il semitono diatonico (15:16).

Nonostante i difetti – soprattutto l’instabilità delle altezze, dovuta all’incompatibilità tra le consonanze giuste, che si tentava di attenuare tramite concessioni alla costanza dell’intonazione o alla purezza delle consonanze –²⁶⁹ l’intonazione naturale prese il posto del sistema pitagorico nella maggior parte dei sistemi teorici a partire dalla fine del Quattrocento, in quanto assicurava il maggior numero di consonanze “giuste”. Ciò che contava, del resto, era il modello matematico a cui si mirava, più che le difficoltà tecniche che potevano comunque essere imparate, secondo alcuni, dai cantanti (ed è proprio da queste difficoltà che partì la polemica tra Zarlino e Vincenzo Galilei); per gli strumenti, invece, nessuno dei due sistemi risolveva il problema, ed era necessario rivolgersi a sistemi di temperamento quali quello mesotonico e l’equabile, i quali inoltre non potevano competere col sistema d’intonazione giusto poiché, tra le altre cose, esso era mutuato da Tolomeo, che a sua volta riprendeva le idee di Archita e di Didimo, e nell’immaginario della maggior parte dei teorici rinascimentali era dunque il sistema che poteva maggiormente avvicinarsi alla resa dei “meravigliosi effetti della musica” tanto ricercati.

Ma se l’intonazione naturale offriva una soluzione soddisfacente, seppur dibattuta, al problema dell’accettazione teorica delle nuove consonanze, divenendo il principale metodo d’intonazione per tutto il XVII secolo e oltre,²⁷⁰ la teoria numerologica su cui si basava cominciò a entrare in crisi già nella seconda metà del XVI secolo. Oltre al fatto che la teoria zarliniana non si dimostrò un adeguato criterio che distinguesse le consonanze dalle dissonanze, poiché i numeri del senario non includevano il rapporto della sesta minore (5:8), essa non dava soprattutto conto di un problema che era divenuto sempre più centrale per gli intellettuali rinascimentali, ossia la relazione tra i rapporti matematici che costituiscono le consonanze e il piacere fisico che ognuno di noi prova nell’ascoltarle.²⁷¹

267 Zarlino considera 1 e 2:3 i termini entro cui effettuare le due divisioni; da quella armonica ottiene 5:6 e da quella aritmetica 4:5. Dividendo l’ottava (1:2) per le due terze si ottengono poi la sesta maggiore e quella minore. Si noti che i rapporti delle terze e delle seste trovati appartengono allo stesso tipo di rapporto cui appartenevano i rapporti pitagorici, ossia superparzienti, in cui il numeratore e il denominatore si differenziano per un numero intero.

268 *Harmonica*, Libro I, Cap. XV.

269 COHEN 1984, pp. 39-40.

270 La scala pitagorica divenne per lo più obsoleta fin dagli anni ’50 del Cinquecento e fu difesa da bene pochi insigni autori, quali Mei, Vincenzo Galilei (ma solo nel *Dialogo*), e, più tardi, Fludd. Cfr. COHEN 1984, p. 111.

271 Cohen fa notare, senza darsi una spiegazione, che sebbene il modello zarliniano della teoria della consonanza fosse inevitabilmente al centro dei tentativi di riforma avanzati nei trattati musicali rinascimentali, il nome del teorico di Chioggia veniva raramente citato in essi. A parte il caso di Vincenzo

Fino a quel momento la teoria del *numerus sonorus*, della quale la sintesi zarliniana rappresenta l'ultimo esempio, aveva spiegato l'effetto della musica sull'uomo sulla base del concetto di numero come tramite tra l'armonia dell'animo umano e l'armonia del cosmo.

Grazie ai primi esperimenti pionieristici di Giovanni Battista Benedetti e di Galilei padre, il numero astratto dai dati sensibili cominciava a perdere di attendibilità per ciò che riguarda la spiegazione dell'origine delle consonanze. Fino a quel momento si era fatta confusione, dichiarava Galilei, tra l'incorporeo, i numeri astratti, e il corporeo, il corpo vibrante che produce il suono. I numeri, se applicati a corpi vibranti, indicano rapporti che non tengono in considerazione tutte le variabili che concorrono alla produzione del suono: non prestano attenzione al *continuum* quantitativo del corpo sonoro.²⁷²

Il primo a proporre una teoria fisica della consonanza fu proprio Benedetti. La "teoria della coincidenza" da lui proposta stabilisce il grado di consonanza di ciascun intervallo secondo la maggiore o minore coincidenza delle vibrazioni delle onde sonore emesse dai due corpi. Così, tra due corde le cui lunghezze stanno tra loro in rapporto di 1 a 2, ogni pulsazione della corda più alta coincide con una pulsazione di quella più bassa; ciò avviene in minor grado per i rapporti di quinta e di quarta, e a seguire in quelli di terza e sesta. Ma nel caso del tono (8:9) solo una delle nove pulsazioni coincide, e tutte le altre sono discordi, cadendo sul timpano irregolarmente e fastidiosamente.²⁷³

Esposta con precisione e chiarezza da Galileo nel 1638 nei *Discorsi e dimostrazioni matematiche*, la teoria della coincidenza era stata già sposata tra il 1615 e il 1618 da Beeckman e Decartes (quest'ultimo abbandonando l'approccio matematico scelto inizialmente), e sarà adottato anche da Marin Mersenne nel 1636 nell'*Harmonie universelle*: nel giro di pochi decenni divenne la teoria più valida per spiegare la consonanza, prendendo il posto della teoria del senario per più di un secolo. Questo sebbene la teoria della coincidenza non offrisse in realtà una soluzione ai due problemi lasciati aperti dalla proposta zarliniana.

Da un lato, infatti, secondo la teoria della coincidenza risultava non solo che la sesta maggiore aveva un grado di consonanza superiore a quello della terza maggiore, ma anche che

Galilei, Benedetti e Galileo non fanno alcuna menzione di Zarlino; Beeckman rinuncia a leggerlo per la sua scarsa conoscenza dell'italiano; Stevino lo cita pochissime volte; mentre Cartesio e Keplero, come abbiamo visto, solo una volta, entrambi peraltro senza far intendere se avessero effettivamente letto le sue opere. Lo stesso si può dire per ciò che riguarda un altro importante autore come Salinas. Ciò non significa che non conoscessero la teoria musicale rinascimentale ma che, probabilmente, la avessero assimilata attraverso testi secondari, per lo più (cfr. COHEN 1984, p. 181). Inoltre, a mio parere, non era nel loro interesse opporsi esplicitamente a un singolo nome, seppure importante come quello di Zarlino. Il loro obiettivo era più generale: un sistema, ossia quello aristotelico, e in alcuni casi tolemaico, che stavano cercando di rifondare dalle basi; e molti di essi partirono, o ne fecero una parte importante della loro ricerca, dalla scienza musicale.

272 Cfr. COHEN 1984, p. 130-131. Bisogna sottolineare che le opere di Zarlino successive alle *Istitutioni*, in particolare l'ultima, *I sopplimenti musicali* (Venezia, 1588), testimoniano un progressivo abbandono della nozione di "numero sonoro" e un passaggio dalla concezione aritmetica della scienza musicale a quella geometrica, in cui è il "corpo sonoro" l'oggetto principale dell'indagine. Cfr. MAMBELLA 2008.

273 Cfr. COHEN 1984, p. 90.

intervalli come 4:7 o 5:7 potevano essere considerati, sempre per lo stesso criterio, consonanze.²⁷⁴ Dall'altro lato rimaneva aperto l'altro problema, quello concernente il rapporto tra la regolarità matematica delle consonanze e il piacere ad essa legato, di cui si accorse lo stesso Keplero: «in verità, di grazia, quale proporzione può esserci tra il solletico dell'udito, cosa corporea, e quell'incredibile piacere che, grazie alle consonanze armoniche, percepiamo così profondamente, fin nel più intimo del nostro animo?».²⁷⁵ Benedetti spiegò semplicemente che le vibrazioni coincidenti dell'aria colpissero l'orecchio delicatamente, causando così la consonanza. Galileo entrò leggermente più nello specifico, indicando il luogo preciso in cui vengono percepite le vibrazioni, ossia il timpano, senza però spiegare il passaggio successivo. Mersenne si soffermò poco sulla questione, immaginando che l'animo umano raccogliesse le pulsazioni nell'apparato uditivo. Nemmeno con l'applicazione della teoria meccanicistica da parte di Beeckman e Descartes non venne risolta completamente la questione, poiché ancora mancava il passaggio fondamentale che collegasse i processi psichici interni a quelli fisici esterni, che offrisse una spiegazione, e non semplicemente una descrizione, del perché la simmetria di un dato fisico esterno ci provoca un'emozione piacevole interna.

A quanto sappiamo, Keplero non era a conoscenza delle idee di Benedetti; alcuni passaggi dell'*Harmonice mundi* fanno pensare che l'astronomo fosse consapevole della relazione tra la frequenza delle vibrazioni e l'altezza del suono. Nel Capitolo I del Libro III Keplero discute infatti dell'«esperienza meravigliosa» della risonanza simpatetica, già illustrata decenni prima da Fracastoro, secondo la quale i piccoli battiti in cui è diviso il moto vibratorio colpiscono l'altra corda, intatta, causandone il movimento. Solamente se le due corde sono intonate all'unisono si avrà un rinforzo della vibrazione della seconda corda, altrimenti smorzato dal differente ritmo di oscillazione dei due corpi.²⁷⁶

La spiegazione fornita da Keplero estende questa capacità anche ai rapporti di ottava e di quinta: l'effetto sarà certo minore rispetto all'unisono, poiché in quest'ultimo ogni battito causava il rinforzo del movimento della seconda corda, mentre nell'ottava si avrà questo effetto solamente un battito su due, e nella quinta ancora meno. Terminata la descrizione del feno-

274 Ivi, pp. 95-96; si veda anche WALKER 1978, p. 13. C'è da sottolineare il fatto che la teoria della coincidenza ebbe comunque un ruolo fondamentale poiché gli studi connessi a questa nuova concezione fisica del suono portarono alla determinazione di un nuovo status della disciplina scientifica musicale, che grazie ai lavori di autori quali Mersenne, Beeckman e Galileo sulla frequenza delle vibrazioni, sugli armonici, sui fattori che determinano il cambio dell'altezza, etc., rappresentò l'origine della scienza moderna dell'acustica.

275 KGW, VI, p. 107. Cfr. COHEN 1984, pp. 115-116.

276 Cfr. G. Fracastoro, «De sympathia et antipathia liber unus», in *Opera omnia*, Venezia, 1555, p. 90. Cfr. PALISCA 1961, pp. 96-97 e COHEN 1984, p. 30. Il fenomeno era già stato analizzato da Aristotele nei *Problemata*, Problema xix, non trovando una spiegazione soddisfacente del fenomeno. Cfr. PALISCA 1961, p. 96. La stessa spiegazione data da Keplero nel 1619 fu riportata l'anno seguente da Beeckman, il quale si sorprenderà poi a leggere nell'*Harmonice mundi* nel 1628 la somiglianza tra la sua spiegazione e quella dell'«acuto filosofo» che aveva ammirato tanto. Cfr. COHEN 1984, p. 133. La teoria di Fracastoro è poi applicata da Mersenne alla vibrazione simpatetica di corde che non sono in unisono ma in rapporti semplici tra loro; cfr. *Harmonicorum libri* (Paris, 1635), Libro IV, Prop. XXVII.

meno, Keplero sembra però presagire il fatto che esso possa portare a una teoria della consonanza basata sulla coincidenza delle vibrazioni sonore. Una spiegazione del genere era però inaccettabile per l'astronomo, sia perché nel caso avrebbe reso conto solamente degli intervalli consonanti fino alla quinta, ma soprattutto perché non dava ragione di quel «piacere derivato da questo solleticamento».

La teoria che lui proponeva, d'altro canto, seppur destinata a non trovare proseliti – sia perché l'approccio puramente matematico alla musica sarebbe stato presto reso obsoleto dalle indagini fisico-acustiche di quegli anni, e sia per la chiusura del sistema filosofico kepleriano – comprendeva una risposta sia alle cause delle consonanze – individuate nella geometria, soluzione del tutto originale di Keplero²⁷⁷ – sia al piacere che esse provocano nell'animo – l'armonia pura a cui ogni armonia sensibile è ricondotta dall'azione della mente dell'uomo. La proposta dell'astronomo tedesco offrì in fin dei conti una soluzione unica ai due problemi principali della teoria musicale rinascimentale, dato che, come rileva Cohen, «nessuno ha poi trovato un criterio oggettivo che distingua esattamente le consonanze dalle dissonanze, né ha fino ad ora risolto il problema corpo-mente in questo o altro modo».²⁷⁸

La causa delle consonanze

Keplero comincia il suo discorso musicale, da buon filosofo, partendo dall'indagine delle cause, e chiedendosi dunque *perché* solo determinati rapporti determinano le consonanze musicali. L'astronomo spiega infatti che per troppo tempo il *propter quid* delle consonanze, indagato per la prima volta da Pitagora, è stato ricercato invano; sarà dunque egli stesso, dopo infruttuose ricerche di duemila anni, a mostrare le loro esatte cause.

Ed è proprio contro i Pitagorici e la loro filosofia del numero che si scaglia principalmente Keplero: è infatti a causa loro se per più di duemila anni è perdurata l'opinione secondo la quale le cause delle consonanze musicali «debbero essere ricercate nelle proprietà delle stesse proporzioni, affinché rientrino negli ambiti delle quantità discrete, cioè dei numeri».²⁷⁹ Questo perché tutta la loro filosofia, e tutti i fenomeni del mondo su di essa fondati, erano basata sui numeri, e in particolare sui numeri della *tetraktys*, alla quale Keplero dedica una lunga digressione, riferendosi soprattutto agli scritti di Joachim Camerarius e di Ermete Trismegisto. Ma è proprio per troppa fedeltà ai numeri, spiega Keplero, che i Pitagorici commisero l'errore di «non affidarsi in alcun modo al giudizio del loro orecchio», offrendo solamente cause numeriche in riguardo a ciò che è consonante e ciò che non lo è. In questo modo essi accettarono come consonanze solamente quelle comprese tra i primi numeri naturali costituenti la *tetraktys*, ossia l'ottava (1:2), la quinta (2:3) e la quarta (3:2).

L'unico, secondo Keplero, che per primo affrontò l'autorità dei Pitagorici, difendendo «d'i-

277 Oltre a quella kepleriana, l'unica altra teoria geometrica della consonanza è quella di Giuseppe Tartini (1692-1770), a cui perverrà senza conoscere le idee di Keplero.

278 COHEN 1984, p. 33.

279 KGW, VI, p. 94.

stinto naturale dell'udito», fu Tolomeo, che accettò come «utili al canto» non soltanto le suddette consonanze pitagoriche, ma anche intervalli come il tono (8:9), il tono minore (9:10), il semitono (10:11), nonché le terze, maggiore e minore (4:5 e 5:6), e le seste (3:5 e 5:8).²⁸⁰

Si badi bene però: questi intervalli sono ammessi da Tolomeo non come consonanze, ma come intervalli *εμμελεις*, ossia dentro al *μέλος*, al canto, vale a dire quegli intervalli – che saranno tradotti da Zarlino come “emmeli”, e ripresi da Keplero col termine “concinna” – che, nelle parole di Keplero, «sebbene dissonanti, sono tuttavia adatti alla conduzione del canto».²⁸¹ Ed è questo l'errore che lo stesso Keplero non perdona a Tolomeo, colpevole di aver abbandonato il giudizio dell'orecchio dopo averlo seguito inizialmente, di essere dunque rimasto «attaccato alla stessa contemplazione dei numeri astratti» e di averli, in ultima analisi, considerati come causa delle consonanze alla stregua dei Pitagorici.

L'obiezione di Keplero è innanzitutto filosofica. Posto che il numero possa essere una causa, non si capisce per quale motivo, argomenta l'astronomo, debbano essere considerati tra gli intervalli delle consonanze solamente i numeri 1, 2, 3, 4 e non 5, 7, 11, 13 o altri; ma, soprattutto, sottolinea Keplero, il punto è che il numero non è una causa, e quello su cui si fondano le speculazioni di questi filosofi è dunque da considerare una non-causa, poiché i numeri sono solamente «simboli dei principi su cui si fondano le cose naturali».²⁸² Keplero affronta sistematicamente la questione del numero come causa nel Capitolo III, affrontandola secondo le quattro cause aristoteliche. Il numero, innanzitutto, «non è causa efficiente delle armonie, ma effetto della stessa causa»:²⁸³ esso dunque non produce l'armonia, non è il principio del suo movimento, ma è semplicemente «concomitante all'armonia», un suo effetto. Esso non è

280 Lo stesso Tolomeo critica esplicitamente la teoria pitagorica sull'origine delle consonanze nel Libro I, Capitolo 6; cfr. TOLOMEO 2002, pp. 111, 113. Le idee su cui Tolomeo muove la sua critica sono spiegate nel Capitolo II: «i Pitagorici, non seguendo l'apporto della percezione uditiva neanche nei casi in cui per tutti sarebbe stato necessario farlo, applicarono agli intervalli musicali rapporti che spesso contrastavano con i dati dell'esperienza (TOLOMEO 2002, p. 102)». L'importanza dell'udito è sottolineata da Tolomeo fin dal primo capitolo: «Gli strumenti di giudizio della scienza armonica sono l'udito e la ragione, non nello stesso modo, ma l'udito riguardo alla materia e alla condizione accidentale, la ragione riguarda alla forma e alla causa, poiché in generale è proprio dei sensi cogliere il livello superficiale della realtà in modo immediato e il livello profondo in modo mediato, mentre è proprio della ragione cogliere il livello superficiale attraverso una mediazione e cogliere autonomamente il livello profondo (ivi, p. 99)». Ugualmente nel Capitolo II, dove Tolomeo delinea anche un parallelo tra musica e astronomia: «Scopo dello studioso di armonia dovrebbe essere quello di assicurarsi che nella percezione dei più le basi logiche del canone non risultino mai e in nessun modo in disaccordo con i sensi, così come scopo dell'astronomo dovrebbe essere quello di assicurarsi che le teorie giustificative dei moti celesti siano concordi con i passaggi degli astri che vengono osservati, e che sono ricavati anch'essi dai fenomeni immediatamente percettibili, ma che d'altra parte siano in grado di scoprire con la ragione gli aspetti particolari del modo più preciso possibile (ivi, p. 102)».

281 KGW, VI, p. 125.

282 Ivi, p. 100.

283 Ivi, p. 123.

neanche una causa dal punto di vista formale, «non informa le armonie, ma è la risplendenza della forma», non costituendone l'essenza, ma dunque solo un suo accidente. Non è nemmeno la materia delle consonanze, perché esso è semplicemente una conseguenza della generazione causata dalla necessità della materia. E non è infine la causa finale delle armonie musicali, ossia non è il fine per il quale esse esistono: il numero, dice Keplero è solamente «*extermis operis*», estremità dell'opera, ossia la propaggine, l'estensione del fenomeno. Esso, in sostanza non appartiene alla scienza armonica, poiché è un «ente di ragione secondario, e un concetto della mente, di seconda intenzione», ossia una nozione che ha per l'intelletto evidenza secondaria: qui Keplero utilizza una terminologia scolastica, e, nello specifico, di San Tommaso, secondo la quale «intenzione» è «il portarsi della mente all'oggetto conosciuto (*tendere-in*)». Sicché in primo luogo si dice intenzione l'atto della mente che conosce; però conseguentemente è pure una *intentio* l'oggetto conosciuto». ²⁸⁴ Essa può essere di due tipi: «oggetto della conoscenza possono essere le qualità *reali* della cosa conosciuta, e allora l'intenzione dicesi *prima*; oppure sono semplici qualità *logiche*, che convengono all'oggetto solo in quanto conosciuto (p. es. genere, specie, tipo, razza, ecc.), e allora l'intenzione dicesi *seconda*». ²⁸⁵ Una critica che si fonda naturalmente su quella aristotelica esposta nella *Metafisica*: «il numero, sia il numero in generale sia il numero composto di pure unità, non è causa efficiente delle cose, non è materia, non è essenza e forma delle cose e non è neppure causa finale di esse». ²⁸⁶ SI chiede, infatti, Aristotele, per quale ragione i numeri dovrebbero essere cause? «È forse la natura del numero sette che costituisce la causa per cui sette furono quelli che combatterono contro Tebe, e la Pleiade è formata di sette stelle? O non è piuttosto perché son sette le porte di Tebe, o anche per una qualche altra ragione? E la Pleiade non ha forse sette stelle, perché siamo noi che contiamo sette stelle, così come ne contiamo dodici nell'Orsa maggiore mentre ci sono altri che ne contano di più?» ²⁸⁷ Il filosofo prosegue la spiegazione addentrandosi nell'ambito musicale, accennando a un argomento che assomiglia molto a ciò di cui parla Keplero nel III capitolo per ciò che riguarda «La trinità delle consonanze»: «E dicono anche che Ξ , Ψ e Z sono consonanze, e dicono che ci sono queste tre consonanze proprio perché tre sono le consonanze musicali. Ma che ci possano essere anche mille altre simili consonanze, a loro non importa». ²⁸⁸ Loro, i pitagorici e i platonici, non vedono che tutte queste somiglianze ricavate da teoremi matematici sono solo corrispondenze, e assomigliano a pure coincidenze: «si tratta, in effetti di accidenti; ma tutte le cose hanno reciproci legami e formano una unità per analogia». ²⁸⁹

Ma ciò che cerca Keplero per le consonanze non è una causa accidentale, ma una causa matematica certa; e i numeri, essendo, come detto, «simboli dei principi su cui si fondano le cose naturali», non possono essere le loro cause; e poiché gli intervalli musicali non sono cose

284 S. Tommaso d'Aquino, *La somma teologica*, Vol. 3, questione 29, articolo 1, Firenze, Salani, 1978, p. 76.

285 *Ibidem*.

286 ARISTOTELE 2000, p. 689.

287 Ivi, p. 691, 693.

288 Ivi, p. 693.

289 Ivi, p. 695.

naturali, ma geometriche, essendo quantità continue e non discrete, è dunque nel linguaggio adoperato da Dio per allestire il mondo, la geometria, che devono essere ricercate le cause delle consonanze.

Nell'Assioma VII del Capitolo I Keplero espone estesamente la sua filosofia a riguardo, dopo aver ricavato le consonanze dalle proporzioni armoniche presenti nelle figure piane regolari. L'Assioma, assieme al Capitolo nel suo insieme, rappresenta non solo il punto di congiunzione materiale tra la speculazione geometrica astratta e la descrizione delle proporzioni armoniche del mondo sensibile, ma anche il fulcro filosofico dell'indagine kepleriana esposta nell'*Harmonice mundi*, indagine riassunta in pochissime parole dallo stesso autore: «sublime, platonica e conforme alla fede cristiana, e rivolta alla metafisica e alla dottrina sull'anima».²⁹⁰

Gli assiomi appena esposti riguardano infatti la filosofia «sublime» delle figure regolari, e dunque, platonicamente, le cose immutabili, che sempre sono. La geometria, infatti, coeterna a Dio, fornì a Dio i modelli per disporre il mondo, sulla stregua del Demiurgo platonico, affinché fosse «ottimo, bellissimo e somigliantissimo al creatore»; dunque il miglior mondo possibile. Somigliantissimi a Dio, e vere e proprie sue immagini, sono anche «gli spiriti, le anime e le menti» inviate dal Creatore a capo di ogni corpo, che devono guidare, governare e riprodurre.

In quanto immagini di Dio, e quindi a lui simili, questi spiriti, anime e menti condivideranno anche un certo “tipo”, prototipo o modello utilizzato da Dio nel creare il mondo; e dunque anche in ogni loro agire osservano le leggi geometriche divine, provando piacere per le stesse proporzioni adoperate per l'allestimento del cosmo. La mente inevitabilmente torna ancora alla proporzione geometrica utilizzata dal Dio platonico nel legare i quattro elementi, collegando in tal modo insieme, e componendo, il mondo visibile e tangibile.²⁹¹

Ma come possono gli spiriti le anime le menti trovare e cogliere queste proporzioni, per poterne godere? In tre modi, spiega Keplero: in modo razionale, ossia con la speculazione e il puro ragionamento; attraverso la sensazione, e ciò che è ad essa soggetta; o per via intuitiva, per un «occultum et concreatum instinctum».²⁹² E come, allora, esse giungono nel mondo? Ossia, come le proporzioni armoniche si fanno sensibili? Keplero dunque si addentra nella questione su cui molte pagine dei dialoghi platonici si incentrano e che ha sempre rappresentato il problema principale della filosofia platonica: il rapporto tra le idee e il sensibile, tra l'essere e il divenire, tra ciò che sempre è e ciò che muta e non è mai pienamente essere. Come Dio ha tradotto nel mondo le immutabili armonie archetipali?

Keplero suppone due casi: o Dio le ha espresse invariabilmente nei moti e nei corpi, instillandole dunque nel mondo così e per sempre; oppure, (e questo sembra più probabile, sembra dire, considerata la frequenza con cui troviamo tali proporzioni armoniche nel mondo, e considerato che il nostro mondo non è perfetto né immutabile), ci imbattiamo in esse “occasionalmente”. Questo perché la geometria, la necessità geometrica, agisce sulla materia

290 KGW, VI, p. 104.

291 *Timeo*, 32 B5.

292 KGW, VI, p. 105.

infinitamente divisibile, essendo continua,²⁹³ e sul moto.²⁹⁴ È proprio il movimento ad aver introdotto nell'essere una variazione, facendolo diventare divenire. E nelle infinite manifestazioni del divenire, nelle sue infinite riproposizioni, accadono, si presentano occasionalmente, tra le infinite possibilità di proporzioni, anche queste proporzioni armoniche. Che, sottolinea Keplero, si presentano «nei loro tempi», ossia solo in quei tempi in cui diventano armoniche. E se queste proporzioni accadono nel tempo, allora non saranno più nell'essere ma nel divenire; ed è del resto solamente nel tempo che la musica può avere luogo.²⁹⁵

Sebbene dunque il movimento abbia introdotto una variazione nell'essere, noi possiamo dunque ritrovare dei segni di questa armonia iniziale nella musica; non sempre, naturalmente, ma solo quando essa presenta quelle proporzioni, poiché sensibili, in sintonia con le leggi geometriche divine. Si completa così il percorso che aveva in mente Keplero, che ci ha condotto dall'essere al divenire, dalle leggi geometriche immutabili alla fisica, al sensibile, nel quale avviene il suono ed esiste la musica. Infatti, dopo questi assiomi, e dopo la fine di questa digressione, inizieranno le Proposizioni, che applicheranno i concetti degli assiomi alla pratica, alla realtà concreta musicale.

Spiegato, in qualche modo, come il sensibile possa ricongiungersi all'archetipo, Keplero offre due «splendidi esempi» dell'introduzione delle armonie nel mondo: anzi tutto nei moti degli astri, il cui moto è stato modellato secondo leggi geometriche, le proporzioni armoniche, dallo stesso Dio Creatore; e poi nell'anima del mondo, di origine platonica, ossia la Natura sublunare, che mette in movimento e in armonia le stelle del cielo. A questi due esempi Keplero ne aggiunge un terzo, quello degli uomini (e incerta misura degli animali), riportando *in*

293 Aristotele definisce la quantità come ciò che è divisibile in parti determinate o determinabili. Una quantità numerabile è una pluralità che è divisibile in parti discrete. Una quantità misurabile è una grandezza che è divisibile in parti continue in una o due o tre dimensioni (*Met.*, V, 13, 1027 a 7). Continuo è dunque «ciò che è divisibile in parti sempre divisibili (*Fis.*, VI, 2, 232 b 24)».

294 Nel *Timeo* si parla di cosmo come mescolanza di necessità, intesa come ciò che è casuale e disteleologico, e intelligenza: l'intelligenza dà forma alla necessità. In Keplero i concetti son simili ma cambiano i termini: la necessità geometrica dà forma alla materia. Ma la materia non diventa allora anch'essa necessità geometrica, ma ne conserva solo delle tracce, le proporzioni armoniche appunto.

295 L'importanza della concezione temporale nel percorso intellettuale di Keplero è stato ben analizzata da Koyré: «È per aver trascurato il tempo che il *Mysterium Cosmographicum* non era riuscito a scoprire la struttura reale del cosmo. I rapporti geometrici puri non potevano esprimerla; bisognava aggiungerci dei rapporti armonici: perché Dio, come avevano ben presagito gli antichi Pitagorici, non era soltanto architetto, ma anche, e soprattutto, musica. Inversamente, un Dio puramente geometra si sarebbe accontentato di un mondo costruito in funzione della sfera e dei cinque corpi regolari, di un mondo in cui i pianeti ruotassero eternamente su cerchi concentrici, senza ma i modificare né le loro distanze dal Sole, né le velocità dei loro movimenti. Ma per un Dio musico, un mondo in cui i pianeti emettessero eternamente ognuno la propria "nota", quand'anche l'insieme di queste note formasse un accordo armonioso, sarebbe inaccettabile. Chi dice musica dice varietà, non monotonia; così un Dio musico era tenuto ad attribuire ad ogni pianeta non una "nota" unica, ma una frase musicale propria e a formare, partendo da queste frasi, un'armonia polifonica e contrappuntisti svolgentesi nel tempo (Cfr. KOYRÉ 1966, p. 277-8, cit. in GOZZA 1989, p. 27)»

auge così la tripartizione boeziana musicale. Il terzo libro si incentrerà dunque su questo terzo esempio, sull'uomo che adatta le proprie opere e azioni alle proporzioni armoniche, dilettrandosi per esse e rattristandosi per quelle non armoniche, e modellando i propri corpi alla danza, le lingue ai suoni articolati, nonché i movimenti degli artigiani e dei soldati, poiché «tutte le cose vivono nella persistenza delle armonie, si intorpidiscono quando esse sono disturbate».²⁹⁶

Proprio perché è dunque stata una Mente, quella divina, che ha modellato gli animi umani in modo tale che trovassero piacere negli intervalli consonanti, dunque anche le cause di questi ultimi devono avere natura mentale, «proprio perché i termini degli intervalli consonanti sono propriamente conoscibili, mentre quelli degli intervalli dissonanti sono o impropriamente conoscibili, o inconoscibili. Infatti, se essi sono conoscibili, significa che possono presentarsi alla mente ed essere ammessi per conformarsi all'archetipo; se invece essi sono inconoscibili (nel senso spiegato dal primo libro), significa che rimasero fuori dalla Mente dell'Artefice eterno e che in nessun modo parteciparono dell'Archetipo».²⁹⁷

Il metodo che Keplero elabora per individuare le armonie delle consonanze si fonda dunque sui gradi di conoscibilità, ossia di razionalità, delle figure piane regolari inscrittibili in un cerchio illustrate nel Libro I.

L'Assioma I recita infatti che «il diametro del cerchio, e i lati delle figure fondamentali illustrate nel Libro I, che hanno una dimostrazione propria, determinano una parte del cerchio che è consonante con l'intero cerchio».²⁹⁸ Questo sia in astratto, ossia per quanto riguarda l'armonia priva di suono, che in concreto, ossia nella musica dei suoni fisici, per la quale è necessario sapere che «una corda tesa in linea retta possa essere divisa nello stesso modo in cui è divisa dai lati delle figure inscrittibili quando è disposta in cerchio».²⁹⁹ La circonferenza che racchiude le figure dimostrabili è dunque pensata come una corda che possa emettere un suono: le divisioni della circonferenza, causate dai lati delle figure che la intersecano, sono quindi equivalenti alle divisioni fatte in un monocordo tradizionale.

Per questo, argomenta Keplero, le consonanze sono infinite, poiché il numero delle figure dimostrabili è infinito, e la loro restrizione a un numero definito di intervalli consonanti è stabilita dall'udito umano, che non ha potere infinito. Tale restrizione è dunque accidentale, e non causale, come fecero i Pitagorici coi loro numeri.

L'Assioma III, inoltre, stabilisce che «i lati delle figure regolari e delle stelle indimostrabili determinano una parte del cerchio che è dissonante con il tutto; lo stesso avviene per il lato di una figura dimostrabile, che non è però tale non per sé stessa, né per dimostrazione propria».³⁰⁰

Stabilito questo criterio, è chiaro che esso condiziona anche il grado di perfezione, e dunque di piacevolezza, delle consonanze. Il diametro, non a caso, divide a metà il cerchio, dando origine ai rapporti di 1:1, che equivale all'intervallo di unisono in musica, e all'intervallo di 1:2

296 KGW, VI, p. 105.

297 Ivi, p. 100.

298 Ivi, p. 102.

299 *Ibidem*.

300 Ivi, p. 103.

di una delle due parti con l'intero cerchio, equivalente all'intervallo di ottava, che è dunque la prima consonanza per perfezione. Più ci si allontana dalla perfezione del diametro, più le consonanze derivate dall'iscrizione delle altre figure diminuiranno di perfezione.

L'iscrizione delle figure regolari divide dunque il cerchio in un numero di parti uguali (il triangolo tre parti, il quadrato quattro e così via), che corrisponde alla somma di ciascuno degli archi sotteso dai lati del poligono inscritto, con la restrizione che ognuno di essi non sia maggiore di un semicerchio. Considerata una parte, è allora detto residuo quel che rimane quando una parte è sottratta dall'intero, purché non sia minore di un semicerchio. In questo modo sono dunque possibili più di un tipo di *relazione*: la parte del cerchio tagliata (che non sia maggiore di un semicerchio) con il residuo; la parte con l'intero cerchio; l'intero con il residuo.³⁰¹

Considerando, per esempio, un quadrato regolare inscritto, esso divide il cerchio in quattro parti; considerando le parti e la loro somma non maggiore di un semicerchio, e il loro rapporto con residui e intero, otteniamo questi risultati:

Parti	Residui	Tutto
1	3	4
2	2	4

Oltre al rapporto di ottava (1:2) che vi è tra 2 e 4, possiamo inoltre riscontrare il rapporto di 3:4, che è l'intervallo di quarta, e di 1:4, che è quello di quindicesima.

Considerando il pentagono avremo invece:

Parti	Residui	Tutto
1	4	5
2	3	5

che danno luogo agli intervalli 4:5 e 3:5, ossia gli intervalli di sesta minore e terza maggiore.

Mediante le quattro figure fondamentali Keplero ottiene una prima serie di intervalli consonanti:

	un lato col tutto	residuo col tutto	due lati col tutto
diametro	$\frac{1}{2}$:1, ottava	$\frac{1}{2}$:1	
triangolo	1:3, dodicesima	2:3, quinta	
quadrato	1:4, doppia ottava	3:4, quarta	2:4, ottava
pentagono	1:5, doppia ottava	4:5, terza magg.	2:5, decima
	con terza magg.		

Continuando con questo procedimento, Keplero ottiene i restanti rapporti consonanti mediante gli altri poligoni regolari dimostrabili. Alla fine del Capitolo I Keplero riporta una

301 Cfr. SERRA 2002, p. 56.

tabella di corollario alle proposizioni elencate che riassume i risultati ottenuti:

Le parti consonanti	I residui consonanti	Le parti dissonanti	I residui dissonanti	Rispetto al tutto
1.	1. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . 2.
1.	2. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . 3.
1.	3. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . 4.
1. 2.	3. 4. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . 5.
1.	5. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . 6.
1. 3.	5. . . . .	. . . . .	7. . . . .	. . 8.
1. 3. . . . .	. . . . .	. . . . .	7. 9. . . . .	. . 10.
1. 5. . . . .	. . . . .	. . . . .	7. 11. . . . .	. . 12.
1. 3.	5.	7.	9. 11. 13. 15.	. . 16.
1. 3. . . . .	. . . . .	7. 9.	11. 13. 17. 19.	. . 20.
1. 5. . . . .	. . . . .	7. 11.	13. 17. 19. 23.	. . 24.

Riassumendo, Keplero individua nei poligoni regolari gli strumenti per dividere una corda posta in forma di cerchio e determinare i rapporti delle consonanze. Attraverso i poligoni che l'astronomo chiama *radicales*, fondamentali, ossia il triangolo, il quadrato e il pentagono, a cui viene aggiunto il diametro, si ottengono gli intervalli di ottava, di quinta, di quarta e di terza maggiore. Le tre restanti sono ottenute tramite figure derivate dal raddoppio dei lati delle figure fondamentali: l'esagono (5:6, terza minore) e l'ottagono (3:5, sesta maggiore, e 5:8, sesta maggiore).³⁰² Le figure indimostrabili, non costruibili tramite il solo ausilio di riga e compasso, sono invece inconoscibili e generano solamente intervalli dissonanti: perciò figure come l'ettagono, l'ennagono, l'endecagono, etc., sono escluse dalla divisione del cerchio. Non solo: esse sono escluse anche dal computo dei rapporti tra parti e tutto delle figure dimostrabili, poiché la divisione armonica del cerchio deve essere tale che due parti confrontate sia con l'intero che tra loro produca rapporti che non includono numeri come 7, 9, 11, 13, etc., che sono numeri di lati di figure indimostrabili.³⁰³

Queste parti sono dunque dissonanti

con il tutto.

1.	2.	3.				7
1.	2.		4.			9
1.	2.	3.	4.	5.		11
1.	2.	3.	4.	5.	6.	13

302 Cfr. WALKER 1978, pp. 46-47.

303 Cfr. WALKER 1978, p. 48; KGW, XVI, pp. 48, 66.

1.		3.		5.					14
1.	2.		4.			7.			15
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.		17
1.				5.		7.			18
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	19

E così via all'infinito.

Le proporzioni così ottenute, come già detto da Keplero, sono però infinite. È necessario dunque restringere i loro limiti per poter costruire «quel bellissimo edificio che è il sistema armonico o scala musicale», la cui costituzione, per l'astronomo, non è arbitraria ma «interamente razionale e naturale, a tal punto che Dio stesso Creatore l'ha espressa nell'ordinamento dei movimenti celesti».³⁰⁴

Sarà dunque la divisione armonica della corda, in stretta relazione con le proposizioni esposte da Keplero sui rapporti tra parti e residui di un cerchio tagliato da un poligono, a restringere il numero delle consonanze. La divisione armonica introdotta dall'astronomo, che si ha «quando la corda intera è divisa in parti tali che, prese singolarmente, siano tanto consonanti tra di loro quanto con l'intera corda»,³⁰⁵ introduce un concetto di proporzionalità differente da quello tradizionale, dal momento che quest'ultimo non fornisce un criterio per distinguere le consonanze dalle dissonanze (ad es. 28 24 21 formano una proporzione armonica nel senso originale, ma nessuno dei suoi rapporti formano delle consonanze).³⁰⁶ Dopo aver esaminato quali siano le divisioni della corda effettivamente armoniche, nell'ultima Proposizione, la XIX, Keplero conclude quindi che «dopo quella ottagonale non viene data nessun'altra divisione armonica della corda».³⁰⁷ Le divisioni seguenti, infatti:

«o sono fatte mediante le figure indimostrabili e le loro stelle, e allora è lecito che le parti possano essere consonanti tra loro, seppure dissonanti con il tutto, per l'Assioma III; o mediante le figure dimostrabili con dimostrazione impropria, come nel caso del Pentadecagono, e le parti proprie a tale divisione sono dissonanti con il tutto, per il Corollario dell'Assioma III; o mediante le figure dimostrabili con dimostrazione propria, che dopo il pentagono hanno tutte un numero pari di lati (si veda il Libro I). È dunque necessario che le parti appartenenti a tale divisione costituiscano un numero dispari di porzioni della divisione; poiché se fossero prese in un numero pari, la parte non apparterrebbe a tale divisione ma ad una propria precedente».³⁰⁸

Le divisioni così ottenute sono sette, e non di più, che equivale al numero delle armonie non maggiori di un'ottava.

304 KGW, VI, p. 114. Il sistema di limitazioni che Keplero ha adoperato per ottenere un numero finito di consonanze è ben descritto in COHEN 1984, pp. 20-21.

305 *Ibidem.*

306 Cfr. COHEN 1984, p. 23.

307 KGW, VI, p. 118.

308 *Ibidem.*

$$\frac{1}{1} \left\{ \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{3} \left\{ \frac{1}{4} \left\{ \frac{1}{5} \left\{ \frac{1}{6} \dots 7 \right. \right. \right. \right. \right. \right. \right. \right. \right. \right. \right. \right. \left. \frac{1}{4} \left\{ \frac{1}{5} \left\{ \frac{1}{6} \dots 11 \right. \right. \right. \right. \left. \frac{1}{3} \left\{ \frac{1}{4} \left\{ \frac{1}{5} \dots 9 \right. \right. \right. \right. \left. \frac{2}{3} \left\{ \frac{2}{5} \dots 7 \right. \right. \right. \right. \left. \frac{1}{2} \text{Idem.} \left\{ \frac{3}{8} \dots 11 \right. \right. \right. \left. \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{5} \dots 13 \right. \right. \right.$$

(*KGW*, VI, p. 118)

Ciò che ha guidato Keplero per individuare le consonanze è stato dunque innanzitutto il giudizio dell'udito – una svolta empirica di Keplero, che lo rende significativamente differente da altri neoplatonici rinascimentali; solamente in seguito, «non senza fatica», l'astronomo si rivolse alla geometria per ricavarne le cause, rendendosi conto che esse non hanno a che fare con i solidi platonici, come aveva tentato di fare nel *Mysterium*, ma che invece «tanto le cinque figure solide quanto le armonie musicali e le divisioni della corda hanno un'origine comune nelle figure regolari piane». ³⁰⁹ Sono dunque i criteri di conoscibilità e di dimostrabilità, più che quello di congruenza, a costituire il fondamento per comprendere quale figura debba essere esclusa dalla generazione delle armonie, poiché la dimostrabilità e la conoscibilità concernono le proporzioni della figura su una linea retta, mentre la congruenza riguarda la figura nel suo insieme. Solo per il caso del pentadecagono Keplero è costretto a ricorrere alla mancanza di congruenza della figura, assieme al fatto che essa non ha una dimostrazione propria, per spiegarne l'esclusione. ³¹⁰

La costruzione del sistema armonico

Pur arrivandoci tramite una procedura del tutto differente, i rapporti individuati da Keplero sono infine gli stessi che costituiscono le consonanze giuste del senario zarliniano.

Queste sette consonanze sono ordinate da Keplero in tre perfette e due paia di imperfette. L'ottava, la quinta e la quarta (diapason, diapente e diatessaron), perfette in quanto direttamente originate dal diametro, dal triangolo e dal quadrato; la sesta e terza maggiori, o dure, ossia 3:5 e 4:5, le quali, poiché provengono dal pentagono, il cui lato è inesprimibile, presen-

309 Ivi, p. 119.

310 In un lettera a Herwart Keplero spiega l'esclusione del pentadecagono, figura da lui inserita nel Libro I tra quelle costruibili, per una ragione di mera purezza ed eleganza matematica: «e così la figura a quindici angoli è rispedita tra le cinque vergini sciocche. Perché arriva troppo tardi dopo che tutte le porte sono state chiuse dai numeri 7 9 11 13 (KGW, XV, pp. 395-6)»; cfr. WALKER 1978, p. 50.

tano una consonanza più imperfetta;³¹¹ e la sesta e terza minori, o molli, ossia 5:8 e 5:6, che ugualmente danno una consonanza più imperfetta perché «mescolano qualcosa della natura del pentagono».³¹²

Questi sono gli intervalli consonanti per Keplero. Il genere “consonante” (che equivale per Keplero a Σύμφωνον) si differenzia poi per l’astronomo - imitando Tolomeo che distingue tra intervalli “omofoni”, “sinfoni” e “melodici” -³¹³ in “identico” (che equivale a Ὀμόφωνον), ossia unisono e una o più ottave, e “non identico” (Διάφωνον). Gli intervalli “identici” si distinguono poi in due specie: “unisono” e “identico per opposizione”

intervallum (διάστημα)				
consonum (Σύμφωνον ⁴²)			dissonum (Ἀσύμφωνον)	
identicum (Ὀμόφωνον)	non identicum (Διάφωνον ⁴³)		concinnum (ἐμμελής)	inconcinnum (ἐκμελής)
unisonum (Μονόφωνον)	identicum	2/3	8/9	
1/1	ex	3/4	9/10	
	opposito	4/5	15/16	
	(Ἀντίφωνον)	5/6		
	1/2	3/5		
		5/8		

(Dickreiter 1983, p. 151)

311 Il pentagono, però, come spiegherà Keplero nel Capitolo XV, presenta delle qualità che lo contraddistinguono da tutti gli altri poligoni, in quanto esso genera il rapporto della proporzione aurea. Cfr. WALKER 1978, pp. 50-53.

312 KGW, VI, p. 135.

313 Tolomeo, nel Libro I, Capitolo IV, spiega innanzitutto che «tra i suoni (ψόφοι) alcuni sono isotoni (ισότονου), altri anisotoni (ἀνισότονου). Sono isotoni i suoni uniformi riguardo alla tensione, anisotoni i suoni che variano. Infatti la cosiddetta tensione dovrebbe essere considerata un genere comune all’acutezza e alla gravità, secondo una sola specie, quella dell’altezza, rispetto al limite della fine e dell’inizio. Tra i suoni anisotoni, alcuni sono continui (συνεχεις), altri definiti (διωρισμένοι)» (Tolomeo 2002, pp. 107-108). Questi ultimi possono essere definiti «suoni musicali (φθόγγοι), poiché il suono musicale è un suono che mantiene una tensione sola e sempre uguale» (ivi, p. 108). Rapportati tra loro, sono consonanti quei suoni che, combinati tra loro, «risultano tollerabili per l’orecchio, dissonanti quelli che non hanno tale caratteristica. Ancora, quelli che producono una sensazione di omogeneità all’ascolto sono detti sinfoni (σύμφωνοι), con un nome formato sulla base del più bello dei suoni, la voce umana (φωνή), mentre quelli che non si comportano così sono detti diafoni (διάφωνοι)» (Ibid.). I suoni “anisotoni definiti” si dividono dunque in tre categorie: gli omofoni (ὁμόφωνοι), i sinfoni, e i melodici (ἐμμελεις): «definiamo dunque omofoni i suoni che, eseguiti simultaneamente, producono all’orecchio la sensazione di un solo suono, come l’ottava e gli intervalli composti con esse; sinfoni quelli più simili agli omofoni, come quelli di quinta, di quarta e gli intervalli formati dalla somma di essi con le ottave; melodici quelli più vicini ai sinfoni, come gli intervalli di un tono e i rimanenti» (ivi, p. 114).

Per quanto riguarda i “melodici” tolemaici (ἐμμελεις), tradotti nell'*Harmonice* con “*concinna*” e resi da noi col zarliniano “*emmeli*”,³¹⁴ per Keplero essi sono «intervalli minori», che, «sebben dissonanti, sono tuttavia adatti alla conduzione del canto»;³¹⁵ anch’essi, come le consonanze, sono indicati dal senso e dalla Natura, e sono distinti dagli “*ecmeli*” (*inconcinna*), i quali «non hanno posto nel corso di nessun canto ordinato».

Keplero ci tiene a precisare che tra questi intervalli emmeli non può in nessun modo essere ricercato un qualche elemento comune minimo che possa essere il fondamento sia di questi intervalli minori che di quelli maggiori. Gli antichi greci, ritenendo possibile questo, hanno infatti dimenticato, secondo l’astronomo, che nelle consonanze si può distinguere tra la proporzione, che è una cosa geometrica, e la sua qualità, ossia la consonanza stessa. In quanto proporzioni, esse possono certamente essere l’una parte dell’altra; ma una volta ricevuta la qualità della consonanza dalla propria figura dimostrabile, esse non possono più essere composte, divenendo dunque – a parte i casi in cui l’una è multipla dell’altra – incommensurabili tra loro.³¹⁶ Per cui le consonanze sono precedenti per natura agli intervalli emmeli, e non è dunque vero che questi ultimi compongano gli intervalli consonanti, quanto piuttosto il contrario, ossia che gli intervalli minori derivano dalle consonanze, come fossero delle cause.³¹⁷

Gli intervalli emmeli sono dunque «tutte le differenze tra le consonanze minori dell’intervallo doppio»,³¹⁸ e l’udito non ammette altri intervalli emmeli al di fuori di questa operazione. Quale che sia il metodo utilizzato per individuarli, quello aritmetico (ossia tramite la sottrazione aritmetica di un intervallo a un altro, per es. tra $2/3$ e $3/4$ si ottiene $8/9$ e tra $2/3$ e $3/5$ si ha $9/10$): o quello armonico (ossia tramite la divisione della corda in 120 parti, vale a dire il minimo comune multiplo dei numeri costituenti le 7 proporzioni consonanti), il risultato è lo stesso: essi sono, in ordine di perfezione (che dipenderà dal grado di nobiltà delle consonanze da cui derivano), il tono maggiore (8:9), o perfetto; il tono minore (9:10), o piccolo; il semitono (15:16), e il diesis (24:25), che, per la sua imperfezione, non è sempre ritenuto un intervallo emmele.

314 Si veda Traduzione, Capitolo IV.

315 KGW, VI, p. 125.

316 KGW, VI, p. 128.

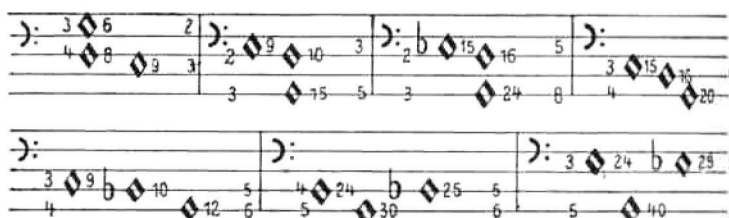
317 KGW, VI, p. 126-127.

318 KGW, VI, p. 128.

Ci sono dunque

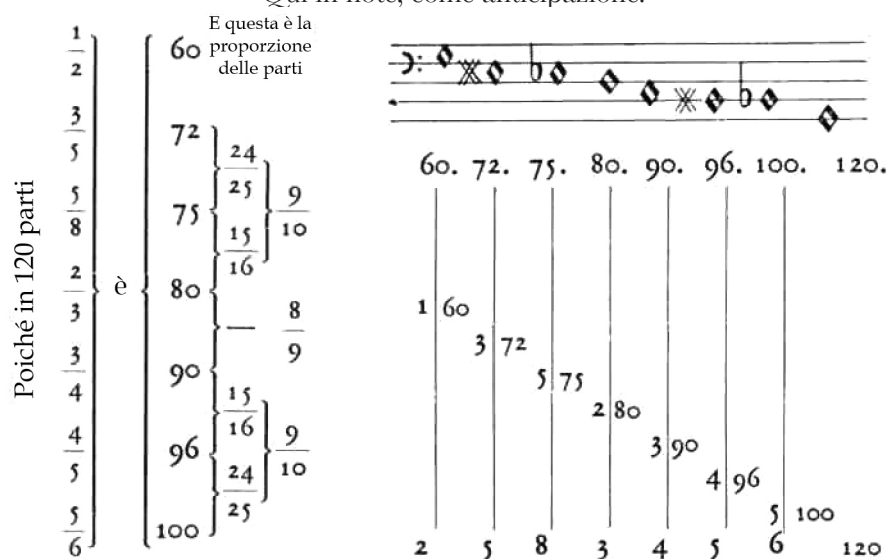
tra queste consonanze		questi emmeli
$\frac{2}{3}$	e	$\frac{3}{4}$
$\frac{3}{4}$		$\frac{4}{5}$
$\frac{2}{3}$	e	$\frac{3}{5}$
$\frac{3}{4}$		$\frac{4}{6}$
$\frac{2}{3}$	e	$\frac{3}{6}$
$\frac{3}{4}$		$\frac{4}{8}$
$\frac{2}{3}$	e	$\frac{3}{8}$
$\frac{3}{4}$		$\frac{4}{10}$
$\frac{2}{3}$	e	$\frac{3}{10}$
$\frac{3}{4}$		$\frac{4}{12}$
$\frac{2}{3}$	e	$\frac{3}{12}$
$\frac{3}{4}$		$\frac{4}{15}$
$\frac{2}{3}$	e	$\frac{3}{15}$
$\frac{3}{4}$		$\frac{4}{16}$
$\frac{2}{3}$	e	$\frac{3}{16}$
$\frac{3}{4}$		$\frac{4}{20}$
$\frac{2}{3}$	e	$\frac{3}{20}$
$\frac{3}{4}$		$\frac{4}{24}$
$\frac{2}{3}$	e	$\frac{3}{24}$
$\frac{3}{4}$		$\frac{4}{25}$
$\frac{2}{3}$	e	$\frac{3}{25}$
$\frac{3}{4}$		$\frac{4}{25}$

In note, come anticipazione



(KGW, VI, p. 128)

Qui in note, come anticipazione.



(KGW, VI, p. 129)

A questi due ordini di intervalli, infatti, quello degli intervalli maggiori (le consonanze) e quello degli intervalli minori (emmeli), se ne aggiunge un terzo, i cui intervalli «sebbene non siano esattamente emmeli, servono tuttavia al canto armonioso, o sostengono l'alternanza degli intervalli emmeli», e derivano dalle sottrazioni o comparazioni degli emmeli.³¹⁹ Essi sono, oltre al suddetto diesis, il diesis maggiore (128:135), o limma; e il comma (80:81), ritenuto dagli antichi, secondo Keplero, l'elemento comune di tutte le consonanze.

319 8:9/9:10=80:81; 8:9/15:16=128:135; 9:10/15:16=24:25.

Intervalli inusitati sono poi il doppio comma (125:128), il triplo comma (625:648), il diesis diminuito (243:250), il limma platonico (243:256), il semitono aumentato (25:26), e l'apotome platonico (2048:2187).

Riassumendo:

Primo ordine	Secondo ordine	Terzo ordine
ottava (1:2)	tono magg. (8:9)	diesis (24:25)
quinta (2:3)	tono min. (9:10)	limma (128:125)
quarta (3:4)	semitono (15:16)	comma (80:81)
sesta magg. (3:5)	(diesis) (24:25)	
terza magg. (4:5)		
sesta min. (5:8)		
terza min. (5:6)		

È attraverso questi intervalli che Keplero si accinge a costruire il suo «sistema armonico, o scala musicale». Ma cosa intende Keplero con “sistema”?³²⁰ Lo stesso astronomo ci spiega nel Capitolo VI che «il nome di “sistema” propriamente e in primo luogo conviene all'intervallo della proporzione doppia, diviso nei suoi sette intervalli emmeli, rappresentato nelle sue otto voci o corde, ed espresso negli strumenti».³²¹ È dunque, in sostanza, la divisione completa

320 Il concetto di sistema ha origine greca (σύστημα), e il suo significato è stato per la prima volta esposto da Aristosseno: «si deve definire il sistema come composto di un solo o di più intervalli (*Elementi armonici*, 1.15.30-16.1)»; Tolomeo spiegherà meglio che «si chiama usualmente sistema una grandezza risultante dalla composizione di consonanze, come la consonanza è una grandezza risultante dalla composizione di intervalli melodici; il sistema è appunto, per così dire, una consonanza di consonanze. Si dice sistema perfetto quello che comprende tutte le consonanze con le specie di ciascuna, poiché “perfetto” è ciò che comprende tutte le proprie parti. Secondo la prima definizione, sono sistemi sia l'ottava semplice – e in fatti agli antichi sembrava sufficiente limitarsi ad essa –, sia l'ottava più la quarta, sia la stessa doppia ottava. Infatti ciascuna di queste grandezze risulta dalla composizione di due o più consonanze. Invece, in base alla seconda definizione, soltanto la doppia ottava meriterebbe il nome di sistema perfetto; giacché solo in essa sono contenute tutte le consonanze con le specie precedentemente illustrate (Tolomeo 2002, p. 154)». In epoca rinascimentale Zarlino, leggendo Tolomeo, riassumerà dicendo che «sistema vuol significare vna congregatione de voci, o suoni, che contiene in se vna certa ordinata, et intera modulatione, ouer congiuntione delle consonanze (*Istitutioni*, parte IV, Cap. II)». Il concetto odierno di sistema come «una qualsiasi totalità o tutto organizzato (N. Abbagnano, *Dizionario di filosofia*, Torino, Utet, 1998, p. 1008)» deriva proprio dalla sua origine musicale e astronomica: non è un caso che Keplero utilizzi la stessa parola anche nei libri astronomici, parlando di «totum systema Orbium Planetariorum» o «systema Mundi planetarij».

321 Calvisio lo definisce in modo abbastanza simile: «systema musicum est subiectum elementorum musicorum, quinque lineis parallelis et totidem spacijs conformatum (*Compendium musicae*, sez. 1); cfr. DICKREITER 1973, p. 225.

dell'ottava, così come viene derivata dai "principi naturali" individuati da Keplero; equivale a quel che in tedesco vien chiamato "materialleiter", ossia l'insieme degli intervalli utilizzabili dal musicista.³²² Più avanti, nel Cap. IX, Keplero ribadirà che «quello che è un pentagramma nella carta, è il sistema nello strumento, ovvero la serie di tutte le corde che dividono un intervallo consonante; e, come è stato detto nel Capitolo V, in primo luogo, fra tutti, esso conviene all'intervallo di diapason; e a partire da quello a tutti quegli intervalli maggiori che possono essere abbracciati da un qualunque strumento».³²³

Illustrata l'intera serie degli intervalli, Keplero si accinge a costruire il suo sistema spiegando dunque nel Capitolo V di quali intervalli emmeli è composta ciascuna consonanza. Com'era consueto per quel periodo, l'astronomo ha in mente la composizione dell'antico sistema greco per tetracordi, e così comincia dalla divisione della quarta, attraverso la quale ricaverà poi gli intervalli mancanti per il completamento del sistema.

Riferendosi allo schema del capitolo precedente, posto qui in alto, Keplero nota che la quarta, sia quella compresa tra i numeri 75 e 100, che quella inclusa tra 72 e 96, è composta da tre intervalli emmeli perfetti, il tono maggiore, il tono minore e il semitono, che è la stessa divisione del tetracordo adottata da Tolomeo negli *Harmonica* per la scala che chiama "diatonon syntonon".³²⁴ Aggiungendo un tono si ottiene quindi la quinta, e aggiungendo a questa un semitono si ha la sesta minore, mentre con il tono minore si ricava la sesta maggiore. La terza maggiore sottrae poi alla quarta un semitono e la terza minore un tono minore. L'ottava, infine, o diapason, è costituita dagli intervalli di quarta e di quinta. Per ultime, rimangono da dividere le terze, che per conseguenza della divisione fatta precedentemente, risultano essere costituite la terza maggiore (4:5) da 8:9 e 9:10, e la terza minore (5:6) da 8:9 e 15:16. Sono dunque solamente tre gli intervalli emmeli che dividono l'ottava nei suoi sette intervalli, colti dall'udito per istinto naturale, ossia il tono maggiore, il tono minore e il semitono; e anche tale divisione è pertanto naturale, poiché gli intervalli emmeli che la causano sono prole diretta delle consonanze.

Ma per ottenere un canto più articolato, e dunque «per una maggiore varietà, specialmente nelle inflessioni e nei rigiri del canto»,³²⁵ è possibile ottenere un'ulteriore suddivisione degli intervalli, formando così dodici corde, o luoghi: in essa ogni tono maggiore (8:9) è diviso in un limma (128:135) e un semitono (15:16), e ogni tono minore (9:10) è diviso in un semitono e un diesis (24:25):³²⁶

322 Cfr. DICKREITER 1973, p. 154.

323 KGW, VI, p. 148.

324 Tolomeo, *Harmonica*, Libro I, Capitolo XV.

325 KGW, VI, p. 141.

326 Esso si basa sull'intonazione "naturale" già illustrata, proposta da autori come Fogliani, Spataro e Zarlino. Consapevole dell'intrinseca instabilità del suo sistema, e della difficoltà di trasposizione in esso, nei Capitoli VIII e IX Keplero accenna agli accorgimenti a cui un'intonazione del genere doveva sottostare per essere adoperato dagli strumentisti: generalmente, spiega Keplero, nei loro strumenti essi «uniscono i due toni, maggiore 8:9 e minore 9:10, in un unico intervallo 4:5, dividendolo quindi precisamente in due toni comuni, tra loro uguali (KGW, VI, p. 150)». La conoscenza di Keplero di questo tipo di temperamento, assieme ad altri, è inoltre testimoniata da una lettera a Calvisius del 1607, cfr. KGW,



128	15	15	24	15	128	15	15	24	15	128	15
135	16	16	25	16	135	16	16	25	16	135	16
L	S	S	D	S	L	S	S	D	S	L	S

(T=Tono Maggiore, t= tono minore S=Semitono, D=Diesis, L=Limma)

(var. Dickreiter 1983, p. 156)

Il sistema così ottenuto è declinato da Keplero in due forme di disposizioni scalari: i due generi di canto, il duro e il molle; e i «modi delle melodie, detti anche toni».

Abbiamo già visto che i due generi rivestono una particolare importanza nel disegno kepleriano poiché - a differenza dei modi, che saranno assegnati in modo molto vago alle melodie di ciascun pianeta - essi saranno presi in considerazione anche nel Libro V nella costruzione del sistema musico-planetario, tanto da far dichiarare all'astronomo che «la scala musicale, o il sistema di un'ottava, con tutti i luoghi per mezzo dei quali il canto naturale viene espresso in musica, è stato espresso nel cielo in modo duplice, ossia in due, per così dire, generi di canto».³²⁷

Nel Libro III Keplero giustifica i due generi sempre per via geometrica, spiegando che già nel Libro I si era detto che «tra le figure che hanno una dimostrazione propria ci sono in qualche modo solo due generi».³²⁸ I due generi di divisione danno dunque vita «vulgo celebrata duo cantus genera»: il genere duro, il principale, caratterizzato da terze e seste dure, ossia maggiori, partendo dal basso; e il molle, con terze e seste molli, cioè minori.



(Dickreiter 1983, p. 161)

XVI, p. 56. Interessante è poi la descrizione della proposta di temperamento equabile del liuto avanzata da Vincenzo Galilei, che Keplero, dopo averla ben calcolata, sostanzialmente accetta, indicandola come una soluzione migliore rispetto a quella indicata precedentemente; cfr. DICKREITER 1973, pp. 158-159; COHEN 1984, p.184). Una soluzione che rimane, sottolinea Keplero, comunque un'approssimazione rispetto agli intervalli puri della Natura, dimostrando inoltre «come lo strumento non eguagli mai davvero la nobiltà del canto umano (KGW, VI, p. 145)». Ciò che ci interessa, ribadisce l'astronomo, «non è l'ἀτεχνία (negligenza, grossolanità) degli empirici, ma l'ἀκρίβειαν (accuratezza, precisione) della Natura (KGW, VI, p. 150)».

³²⁷ KGW, VI, p. 320.

³²⁸ KGW, VI, p. 63. Si veda la Traduzione, Capitolo VI.

Già descritti in una lettera a Calvisius del 1607,³²⁹ Keplero spiega che «il primo è detto canto molle, poiché gli intervalli che si ritrovano in esso, partendo dalla nota più bassa, le terze e le seste, son molli; il secondo invece è detto canto duro, dagli intervalli dello stesso nome sistemati nel medesimo luogo nell'ordine dell'ottava»;³³⁰ nel Capitolo V si era infatti già detto che le terze e le seste maggiori generano un suono «duro e aspro», mentre le terze e seste minori un suono più «molle e vago». La terminologia è chiaramente derivata dal sistema esacordale guidoniano, nel quale, nel sistema completo di sette esacordi (con nota più grave *Gamma ut*), l'esacordo che parte da G veniva chiamato *hexachordum durum*, poiché comprende il B (SI) *durum*, mentre l'esacordo che parte da F era chiamato *hexachordum molle*.

<i>ee</i>	<i>la</i>
<i>dd</i>	<i>la sol</i>
<i>cc</i>	<i>sol fa</i>
<i>bb</i>	<i>fa</i> $\overline{\text{H}}$ <i>mi</i>
<i>aa</i>	<i>la mi re</i>
<i>g</i>	<i>sol re ut</i>
<i>f</i>	<i>fa ut</i>
<i>e</i>	<i>la mi</i>
<i>d</i>	<i>la sol re</i>
<i>c</i>	<i>sol fa ut</i>
<i>b</i>	<i>fa</i> $\overline{\text{H}}$ <i>mi</i>
<i>a</i>	<i>la mi re</i>
<i>G</i>	<i>sol re ut</i>
<i>F</i>	<i>fa ut</i>
<i>E</i>	<i>la mi</i>
<i>D</i>	<i>sol re</i>
<i>C</i>	<i>fa ut</i>
<i>B</i>	<i>mi</i>
<i>A</i>	<i>re</i>
Γ	<i>ut</i>

(KGW, VI, p. 154)

Nel sistema esacordale le terze erano infatti dette molle o duri,³³¹ e Keplero non fa che estenderne l'uso alle seste.³³² Le scale, inoltre, che prendono il nome di queste consonanze, sono equivalenti a quelle dei modi eolico e ionico introdotte da Glareano nel 1547, che diverranno le moderne scale maggiori e minori.

329 Cfr. KGW, XVIII, p. 457. Hilmar Trede, nella sua traduzione del Libro III dell'*Harmonice*, definisce i generi di Keplero «una miscela di modi ecclesiastici e tonalità moderna (*Harmonice mundi Buch III*, trad. di H. Trede, Ostermündingen, 1936, p. 105, cit. in DICKREITER 1983, p. 162)»; Dahlhaus come «una combinazione di intervalli maggiori e minori in un disegno astratto (DAHLHAUS 1955, p. 295)».

330 KGW, VI, pp. 137-138.

331 Cfr. DAHLHAUS 1955, p. 294.

332 Cfr. DICKREITER 1983, p. 163.

I generi illustrati da Keplero si differenziano dalle due scale di Glareano perché, mentre queste ultime si inseriscono tra gli altri modi ecclesiastici, nel sistema di Keplero i due generi sono le prime e più importanti caratterizzazioni dei singoli modi.³³³ Essi, inoltre, come ha ben mostrato Dickreiter, non sono identificabili coi moderni modi maggiore e minore perché non sono pensati armonicamente come questi, ma piuttosto, come i toni ecclesiastici, melodicamente, ponendosi a cavallo tra la modalità medievale-rinascimentale e la moderna tonalità tra il XVII e il XIX secolo.³³⁴ Ad ogni modo, Keplero enfatizza la distinzione duro-molle, che verrà approfondita nell'illustrazione dei modi e dei loro effetti, in maniera più evidente rispetto ad altri autori che compiono la stessa divisione, come Zarlino,³³⁵ anticipando, in questo senso, la polarità maggiore-minore del sistema tonale.

La teoria modale dell'*Harmonice mundi* è invece presentata da Keplero in diversi gradi di differenziazione, ognuno dei quali si ricollega a diversi aspetti della teoria tradizionale dei modi ecclesiastici.

Innanzitutto l'astronomo chiarisce cosa egli intenda con "modi", vale a dire quelli che «gli antichi chiamano solitamente toni, quando vien chiesto a quale tono appartenga il canto. Vi sono infatti certe qualità o specie di canto armonioso, differenziati in due grandi generi tra loro opposti, il duro e il molle».³³⁶ Il primo e più importante principio di caratterizzazione dei modi, come si è detto, è infatti il genere di canto. Dopodiché Keplero precisa che egli non distingue i toni «per l'altezza o gravità del canto in essi», ma associa il loro numero, seguendo Tolomeo, «al numero delle specie di una diapason», essendoci «tanti toni quanti possono essere gli scheletri del sistema di un'ottava che siano legittimi e armoniosi, che siano tra loro differenti nei generi e nell'ordine degli intervalli emmeli, nella posizione dei tetracordi, o nella scelta delle coppie dei medi armonici. Sono tre certamente le cose in cui i toni variano e si differenziano tra loro: il genere, la sequenza degli intervalli emmeli, e l'articolazione dello scheletro in consonanze minori». Attraverso queste variabili Keplero individua tre possibilità diverse di differenziazione dei modi: la prima raggruppa 14 o 24 modi, la seconda li riassume

333 *Ibidem*; cfr. KGW, VI, p. 164.

334 Cfr. DICKREITER 1983, pp. 163-164; KGW, VI, p. 137.

335 Cfr. *Istitutioni*, pp. 182 e 210. Una suddivisione simile è infatti data da Zarlino nel Capitolo X, Parte III: «Il propio, o Natura delle Consonanze imperfette è, che alcune di loro sono viue et allegre, accompagnate da molta sonorità; et alcune, quantunque siano dolci, et soauì, declinano alquanto al mesto, ouero languido. Le prime sono le Terze, et le Seste maggiori, et le replicate; et le altre sono le minori. Tutte queste hanno forza di mutare ogni cantilena, et di farle meste, o uero allegre secondo la lor natura. Il che potemo uedere da questo; che sono alcune cantilene, le quali sono viue, et piene di allegrezza; et alcune altre per il contrario, sono alquanto meste, ouer languide. La cagione è, che nelle prime, spesso si odeno le maggiori consonanze imperfette, sopra le chorde estreme finali, o mezane de i Modi, o Tuoni; che sono il Quinto, il Sesto, il Settimo, l'Ottauo, l'Vndecimo, et il Duodecimo; come uederemo al suo luogo; i quali Modi sono molto allegri, et viui [...]. Ne gli altri Modi poi, che sono il Primo, il Secondo, il Terzo, il Quarto, il Nonno, et il Decimo, [...] si ode vn non so che di mesto, o languido, che rende tutta la cantilena molle». Questa distinzione dei modi la troviamo anche in Calvisius, *Μελοποιία*, p. 18.

336 KGW, VI, p. 173.

in tre modi differenti, e la terza li triplica arrivando a 72.

Il tutto parte dunque dal sistema d'ottava e da tutte le possibili sistemazioni degli intervalli emmeli che lo compongono. Poiché esso è formato da tre toni maggiori, tre toni minori e due semitoni, il totale delle possibili combinazioni – come indicato anche da Mersenne³³⁷ sarebbe 210. Per limitare il numero delle combinazioni Keplero pone allora alcune regole che erano già state illustrate nel Capitolo XIII precedente, riguardante la conduzione del canto. Le regole principali sono due, che danno luogo ad alcune altre regole conseguenti.³³⁸

1. Il quarto e quinto grado in un sistema di ottava devono formare con il primo grado una quarta e una quinta. Da ciò ne consegue che:

- tra il quarto e il quinto grado può esserci un solo tono (maggiore o minore);
- tra il primo e il quarto o tra il quinto e l'ottavo grado vi è una quarta, ossia un tetracordo, contenente un semitono, perché un tetracordo è sempre composto da un semitono e due toni (maggiore e minore o viceversa);
- di conseguenza non si possono avere tre toni consecutivi toni all'inizio di un sistema di ottava;
- allo stesso modo non vi possono essere due semitoni di seguito.

2. «Non vengono cantati quattro toni di seguito, se non nella parte più alta dell'ottava, quando lo scheletro vien mutato in funzione del colore e della varietà; non quindi normalmente». ³³⁹ Ne consegue che:

- se vi è un semitono tra il settimo e l'ottavo grado, la scala non può iniziare con un semitono;
- se la scala inizia con un semitono, il quinto o sesto intervallo deve essere un semitono.

Tramite queste regole Keplero ottiene il suo sistema di 14 modi, ai quali si aggiungono dieci varianti che differiscono per la posizione del semitono nel tetracordo superiore. Nella tabella seguente sono elencati tutti e 24 i modi, più cinque trasposizioni da sol a fa diesis (I modo), da la a si bemolle (V modo), da si a do (VI modo), da do diesis a re (VIII modo) e da mi a fa (XIII modo). ³⁴⁰

337 Cfr. *Harmonie universelle*, II, p. 181.

338 Cfr. DICKREITER 1983, pp. 171-173.

339 KGW, VI, p. 161.

340 Ivi, p. 172; cfr. KGW, VI, pp. 165-168.

The image displays 28 musical staves, each representing a mode. Each staff is in bass clef and contains a sequence of notes. Below each staff is a sequence of letters (T, S, t, h) representing the mode's structure. The modes are arranged in two columns: I to VII on the left, and VIIa to XIVa on the right.

Mode	Letter Sequence
I	T S t T t S T
Ia	T S t T S t T
II	T t S T t S T
IIa	T t S T t T S
III	S t T t S T T
IV	t S T t S T T
IVa	t S T t T S T
V	t T S t T T S
Va	t T S t T S T
V	t T S t T T S
VI	T S t T T S t
VIa	T S t T S T t
VI	T S t T T S t
VII	T t h T T t h
VIIa	T t S T T S t
VIII	S t T T S t T
VIII	S t T T S t T
IX	t S T T t S T
IXa	t S T T S t T
X	t T S T t T S
Xa	t T S T t S T
XI	S T T t S T t
XII	T S T t T S t
XIIa	T S T t S T t
XIII	T T S t T S t
XIII	T T S t T S t
XIIIa	T T S t T t S
Ia	T S t T S t T
XIV	S T t T S t T

(var. Dickreiter 1983, p. 172)

Il sistema modale costruito da Keplero si fonda sull'equiparazione tra “modo” e “specie d'ottava” su cui si basano i modi di Glareano esposti nel *Dodekachordon* – che, come si è visto, Keplero conosceva indirettamente³⁴¹ ed è del resto testimoniato dal medesimo significato che l'astronomo attribuisce alle espressioni “modus”, “tonus”, “species systematum octavae” e “sy-

341 Glareano individua 14 modi come Keplero, per poi rifiutarne due (*Dodekachordon*, 1547, p. 29), basandosi a sua volta sul *Practica musicae* (1496) di Gaffurio, la cui opera conobbe vasta diffusione nel XVI secolo in Germania. Cfr. DICKREITER 1983, p. 173. Troviamo inoltre 14 modi anche in Freigius (*Pedagogus*, p. 175).

steamtum octavae”.³⁴² I modi kepleriani si distinguono però dalle specie d’ottava tradizionali per una maggiore differenziazione, dovuta all’utilizzo dei due tipi di tono, maggiore e minore: in questo modo la distanza tra i due semitoni non rimane sempre la stessa, come accade invece nelle specie d’ottava tradizionali.

Dopo aver costruito il suo edificio teorico-modale Keplero si accorge di come esso cambierebbe se «compiacessimo il popolo degli strumentisti»,³⁴³ che non distinguono tra tono maggiore e tono minore. In tal caso si avrebbe un’enorme semplificazione dei suoi 14 o 24 modi, ridotti soltanto a tre modi, differenti per la posizione del semitono nel tetracordo inferiore. Ognuno di questi tre modi comprenderebbe così un certo numero dei 14 o 24 modi su esposti, e ciascuno dei tre viene paragonato da Keplero agli antichi tre modi greci frigio, dorico e ionico.³⁴⁴

A questa triplice riduzione Keplero affianca poi un’ulteriore differenziazione dei 24 modi originari, legata a un’altra caratteristica del sistema tradizionale ecclesiastico: lo scheletro tonale, o scheletro d’ottava,³⁴⁵ come lo chiama Keplero, vale a dire i gradi della scala su cui poggia preferibilmente la melodia: «così come lo scheletro sta al corpo per gli anatomisti, così stanno dunque in un sistema di ottava i suoni consonanti sia tra loro che con la radice o la base dell’ottava, alla stessa melodia o canto».³⁴⁶ Sono i “principii” di cui parla Zarlino,³⁴⁷ e con lui Artusi,³⁴⁸ che equivalgono a ciò che nei toni ecclesiastici autentici erano la terza e la quinta, in quelli plagali la quarta e la sesta, e che nel sistema zarliniano rappresentano i gradi della scala su cui finiscono le cadenze regolari.³⁴⁹

A differenza dell’unico esempio descritto da Zarlino e i suoi seguaci, Keplero concepisce tre tipi diversi di scheletro d’ottava: primo grado-terza-quinta; primo grado-terza-sesta; primo grado-quarta-sesta. Attraverso quest’ulteriore differenziazione i 24 modi iniziali possono dunque essere triplicati, ottenendo 72 modi.

Per ultimo Keplero elenca i tradizionali otto modi ecclesiastici, che vengono così integrati nella sua ampia proposta teorica come semplici casi particolari.

Strettamente legata alla teoria dei modi è la teoria kepleriana della melodia. Sebbene Keplero si limiti a indicare gli elementi essenziali della composizione melodica, la sua spiegazione è comunque degna di nota poiché si addentra in un ambito della teoria musicale che sarebbe stato esaminato in modo sistematico solamente un secolo più tardi, nell’opera di Johann Mattheson.³⁵⁰

Uno dei punti essenziali su cui si fonda la teoria della composizione melodica di Keplero è

342 KGW, VI, p. 163.

343 Ivi, p. 168.

344 Cfr. KGW, VI, pp. 168-169.

345 Cfr. DICKREITER 1983, p. 174.

346 KG, VI, p. 159.

347 Cfr. *Istitutioni*, Parte IV, Cap. XVIII.

348 Cfr. G. M. Artusi, *L’arte del contraponto*, p. 73.

349 Cfr. DICKREITER 1983, p. 174.

350 Ivi, p.180.

l'adozione di uno scheletro armonico, lo "scheletro d'ottava" incontrato precedentemente: i gradi consonanti fungono da punti di riferimento per la conduzione di un canto armonioso e ben composto, che per Keplero è dunque «un canto che prenda inizio da un determinato suono e tenda, tramite intervalli emmeli, a suoni che siano consonanti sia col primo che tra di loro, sorvolando velocemente sugli intervalli dissonanti e indugiando invece su quelli consonanti, o tramite la misura del tempo e la lunghezza delle sillabe, o tornando spesso ad essi, come se tendesse a una consonanza di due voci tra loro, mentre un'unica voce si muove tra un luogo e l'altro del sistema».³⁵¹ Ogni canto è inoltre composto da quattro parti, secondo una distinzione qualitativa derivata direttamente dall'*Eisagōgē harmonikē* (Introduzione all'armonica), opera attribuita al tempo di Keplero a Euclide ma che è oggi invece ricondotta a Cleonide, allievo di Aristosseno. Le quattro parti sono: Ἀγωγή, Τονή, Πεττεία, Πλοκή. Ἀγωγή è «il trasferimento della voce da una radice prestabilita a un luogo sempre consonante con tale radice, oppure da un luogo che sia consonante con un altro che lo è a sua volta sia con quest'ultimo che con la prima radice. Τονή è l'indugiare sia sul primo luogo che su di uno consonante con esso, o anche consonante con un luogo precedente che non sia consonante con il primo. Πλοκή, intreccio, è una specie o colore di Ἀγωγή, così come πεττεία, gioco, lo è di τονή; e come Ἀγωγή sta a Τονή, così πλοκή a πεττεία; poiché Ἀγωγή passa, per così dire, direttamente, mentre πλοκή vaga nel suo passaggio attorno all'Ἀγωγή, come il cane attorno al viandante».³⁵² Queste parti riempiono dunque lo scheletro dell'ottava, «come la carne riempie le sinuosità delle ossa», dando forma e varietà alla melodia.

Interessante è la descrizione di Keplero della modulazione, espressa secondo il tipico stile del linguaggio teorico-musicale dell'astronomo: «Spesso infatti, queste parti si muovono, nel corso di melodie assai lunghe, attorno a luoghi dissonanti con la prima radice; ma ciò vien fatto in funzione della varietà, ed è come se venisse mescolata una nuova melodia a quella precedente, e venisse fissato un nuovo punto di inizio dissonante con il primo, o venisse stabilito un nuovo scheletro d'ottava. È come una divagazione o una digressione nel discorso; e in quanto tali, non indugiamo in esse, ma ritorniamo rapidamente, per così dire, allo scheletro principale. E finché τονή e πεττεία si muovono attorno a dei luoghi dissonanti, capiamo che il canto non è ancora finito; poiché nella reale conclusione dovrà tornare non solo ai luoghi consonanti, come accade regolarmente, ma anche alla stessa radice della propria ottava».³⁵³

Oltre ad alcune brevi considerazioni di carattere metrico e ritmico, l'altro punto su cui Keplero si sofferma in particolare è l'utilizzo e la disposizione degli intervalli emmeli all'interno del canto. In questo caso l'astronomo non si limita alle osservazioni ma fornisce dieci «leggi particolari» in cui vengono descritti gli intervalli «ecmeli e probiti». Queste regole sono importanti perché, come si è visto, determineranno la successione degli intervalli interni ai sistemi d'ottava e la conseguente costruzione dei modi.

351 KGW, VI, p. 158. già nel 1607 Keplero aveva descritto il "cantus concinnus" in modo simile; cfr. KGW, XV, p. 397.

352 KGW, VI, p. 158.

353 Ivi, p. 159.

L'uomo e la musica

In che modo l'uomo percepisce le armonie sonore? Che rapporto vi è tra questa percezione sensoriale e «quell'incredibile piacere che, grazie alle consonanze armoniche, percepiamo così profondamente, fin nel più intimo del nostro animo»? In che modo, in sostanza, la musica influisce sull'animo umano? A questi interrogativi Keplero dedica più di un passo sia nel Libro IV, nel quale la percezione delle consonanze è parte integrante della gnoseologia armonica esposta nei primi quattro capitoli, che nei capitoli XIII, XIV e XV del Libro III, in cui vengono illustrati gli effetti della melodia e dei modi sull'animo umano.

Tutte le parti del canto su descritte, infatti, nonché i modi e le tecniche di composizione adoperate dai musicisti, non hanno nessun altro fine se non quello di procurare piacere in chi ascolta. E nonostante questo diletto possa sembrare «una forma di passività, anche se dolce e suadente, per cui anche i filosofi, per questo patire, dicono “simpatia” degli animi col canto», esso è in realtà «un'attività dell'anima, che, per un movimento naturale, agisce su sé stessa, eccitandosi; e a ciò è portata non per un atto deliberativo, o volontario, ma per istinto naturale». ³⁵⁴ Nel fare questo l'anima sfrutta, come abbiamo visto nel Libro IV, le proprie *energeticas facultates*.



Come la facoltà armonica discorsiva, anche quella costituita dalle *energeticas facultates*, ossia quella operativa, è suddivisa in due specie:

- la prima agisce in sé stessa ed è più simile a un qualcosa di passivo. Per questo appartiene alla parte inferiore dell'anima, ed è sottoposta alle forze della Natura.
- la seconda agisce invece nelle cose ad essa esterne, e senza dubbio ha a che fare con l'agire. Riguarda quindi la parte superiore dell'anima, e dipende dalla volontà dell'uomo.

Delle due specie è la prima quella che permette all'anima di godere delle armonie sonore, in quanto questa specie di facoltà «è davvero efficace per il movimento dell'alterazione che procura al suo corpo, in modo tale da essere completamente sottomessa alla facoltà vitale». ³⁵⁵ Infatti, seguendo Proclo, i paradigmi degli enti matematici, nonché dunque di quelli armonici,

³⁵⁴ KGW, VI, p. 228.

³⁵⁵ *Ibidem*.

risiedono nella mente intellettivamente (νοερῶς) e nell'anima, invece, vitalmente (ζωτικῶς). E allo stesso modo, dunque, risiederanno sonoramente nella facoltà dell'udito. Ma non certo i «paradigmi puri interni», precisa Keplero, quando piuttosto le loro immagini (icones), le loro rappresentazioni ricavate dall'esterno.

E certamente l'uomo, spiega l'astronomo, non si ferma alla semplice percezione sonora, poiché «il fatto che non solo proviamo piacere per l'armonia del canto, ma vi adattiamo anche il movimento delle dita, della bocca, dei piedi e del corpo, ciò è garantito dalla facoltà animale, unita alla volontà». L'uomo è infatti capace di adoperare assieme le due *facultas energeticas*: quando «adattiamo anche la voce alle armonie intelleggibili, meditando un canto armonioso mai udito prima, allora utilizziamo tutte le facoltà, superiori e inferiori: le superiori, in quanto ci serviamo dell'atto volitivo e di quello deliberativo; le inferiori, invece, perché siamo capaci, anche senza la conoscenza delle proporzioni, di esprimere col canto le sole idee degli intervalli, impiantate dalla natura, escludendo ogni intervallo ecmele, e muovendosi solamente tra quelli emmeli». ³⁵⁶

Questo perché, a differenza dei suoni prodotti dai movimenti degli astri, che presentano continui accrescimenti e decrementi di quantità, mantenendo anche intervalli ecmele, assieme a quelli emmeli e consonanti, nel canto umano, invece, eliminati tutti i suoni ecmele, possono essere mantenuti solamente quelli consonanti e gli emmeli. La gola umana è infatti più adatta ai suoni articolati piuttosto che a continui e intensi accrescimenti come accade negli strumenti, nelle corde o nei movimenti planetari. Inoltre questi ultimi hanno tutto un altro compito da adempiere rispetto al canto umano, e per essi «il temperamento armonico è solamente accessorio»; il canto, invece – o la musica – «non ha nient'altro a cui rivolgersi se non le armonie, nient'altro da ricercare: l'unico fine cui tende è procurare piacere». ³⁵⁷ Grazie all'abile strumento di cui è stato dotato, la gola, l'uomo può dunque trovare piacere nell'esprimere quelle che sono «le proporzioni più perfette», ossia quelle tra i suoni: questo perché «ogni essere vivente ha in suo potere soprattutto i suoni, giacché modellati al suo interno, emessi dal suo stesso diaframma, e a totale disposizione di ogni volere della mente e di ogni moto del cuore». ³⁵⁸

Vi è poi un altro motivo per cui la natura dell'uomo è particolarmente incline alle proporzioni armoniche dei suoni.

Come si è visto nel Libro IV, le armonie risultano più evidenti, considerata una grandezza, se essa è attraversata da un movimento, poiché «col succedersi dei movimenti le proporzioni armoniche si enucleano da quelle disarmoniche e, separate dalla mescolanza con esse, vengono poste in luce quasi pure, offrendosi per essere comprese dai sensi». ³⁵⁹ Il «soggetto genuino» di una proporzione armonica deve essere dunque un corpo che abbia una grandezza, ossia che in essa vi sia una lunghezza, e che in essa vi siano almeno due punti, se è una circonferenza, e tre, se è una retta, che la percorrano con un movimento, diventando i termini delle parti tra cui vi è una proporzione. Ci sono però dei casi in cui a muoversi non sono solamente i punti

³⁵⁶ *Ibidem.*

³⁵⁷ KGW, VI, p. 231.

³⁵⁸ KGW, VI, p. 232.

³⁵⁹ *Ibidem.*

che delimitano la grandezza, ma anche le parti in cui è stata tagliata: in questo modo son posti in relazione non i corpi ma piuttosto i *movimenti* dei corpi (in realtà «le specie dei movimenti incorporati, o dei corpi costituitisi nel movimento»), che dipendono dalla lunghezza e ampiezza non, si badi, temporale, ma corporale. Il corpo, dunque, e la sua figura, influenza qualitativamente il movimento e, dunque, il suono, in quanto specie emessa dal corpo.

Il corpo della gola umana, e la figura della sua conformazione, si comporta proprio allo stesso modo, con i suoi continui restringimenti e allungamenti, emanando la specie che giunge fino all'udito, e portando «la sensazione (della trachea stessa, così come è costituita nel movimento) all'anima senziente». Alla base di questa spiegazione vi è certamente la teoria delle specie già incontrata lungo il Libro IV, teoria che Keplero aveva già spiegato più accuratamente nella *Dioptrice*: qui l'astronomo aveva spiegato che le specie, ossia le immagini o forme, delle cose sensibili sono recepite dagli organi di senso e, attraverso gli spiriti (i *pneuma* delle arterie) interni all'uomo, sono trasportate fino al senso comune, che ha sede nel cervello. E poiché sentire col senso comune significa «fruire delle specie delle parti del corpo, così come sono influenzate, e per così dire, formate dai diversi movimenti», è dunque attraverso questo senso che l'uomo, «per la frequente sensazione della sua rozza trachea determinata dal movimento, assorbe una certa idea della conformazione dei corpi che in qualche modo risuonano», e così facendo individua e riconosce i corpi attorno a lui che muovendosi emettono dei suoni, ponendoli a confronto secondo le leggi delle proporzioni armoniche.

Nell'esperienza musicale l'anima dell'uomo gioca dunque un ruolo eminentemente attivo: è solo la capacità dell'anima di relazionare i dati sensibili, una volta recepiti attraverso gli organi di senso, che permette all'uomo di rilevare nel mondo le armonie sensibili, copie di quelle archetipali. Ma poiché l'uomo *patisce* gli oggetti sonori, essi, «per un segreto ma evidente commercio con le facoltà dell'anima»,³⁶⁰ influenzano e modificano l'animo umano, che riceve al suo interno le armonie, trasferendole in vari affetti.

E come è possibile muovere gli affetti nell'animo di chi ascolta, cosa per cui «sono state predisposte tutte le parti del canto armoniose e naturali?» Nel rispondere a questo quesito Keplero si unisce a quella schiera di teorici – e compositori – che a partire dalla prima metà del XVI secolo si occuparono delle questioni riguardanti la capacità della musica di muovere gli affetti nell'ascoltatore, stimulate dal recupero degli umanisti della retorica classica e dal mito dei “prodigiosi effetti della musica”. Gli scritti di Keplero a riguardo, influenzati dalle opere di Calvisio, Glareano, e specialmente Galilei padre, si inseriscono in quell'insieme di teorie sugli affetti elaborate tra il XVI e il XVII secolo che precedono i pensieri a riguardo di Descartes, Mersenne, Kircher e soprattutto Mattheson, ossia coloro che contribuiranno in maniera incisiva alla costruzione di una *Affektenlhre*, di una teoria coerente degli affetti.³⁶¹

Nel Capitolo XV, intitolato «Quali modi o toni siano utili per quali affetti», Keplero costruisce il suo discorso attorno ad alcuni punti fondamentali che determinano quali affetti possano produrre non soltanto ognuno dei modi a cui fa riferimento il titolo del capitolo, ma anche le

360 KGW, VI, p. 236.

361 Cfr. DICKREITER 1983, pp. 176-179; PALISCA 2006, pp. 179-180.

parti e i generi del canto già descritti dall'astronomo.

Innanzitutto bisogna tener conto del carattere che contraddistingue ognuna delle parti del canto, suggerito dai loro stessi nomi greci. Una di esse in particolare, l'*agoge*, ha effetto diverso a seconda della sua direzione, se verso il basso o verso l'alto, e ha grande forza se utilizzata nei salti d'intervallo. Sempre per ciò che riguarda il canto in generale ha poi importanza l'ampiezza dell'intervallo che esso ricopre nell'intera composizione.

Ma ciò su cui Keplero si sofferma maggiormente è l'importanza del semitono nel distinguere sia i generi che i modi. Come si è visto, infatti, è la posizione del semitono nel tetracordo inferiore del sistema dà luogo a due terze diverse, quella molle e quella dura, ognuna delle quali è l'origine dei due diversi generi di canto. La differenza di semitono tra le due terze è anche all'origine della forte polarità che Keplero attribuisce ai due generi e che finora era rimasta solamente implicita. Il genere molle è infatti adatto per l'astronomo per esprimere le passioni femminili, il duro per le azioni maschili, «così come la femmina è stata fatta soprattutto per essere passiva, il maschio per essere attivo, specialmente nell'atto della riproduzione».³⁶²

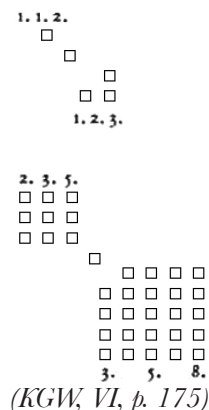
L'opposizione sessuale dei due generi, probabilmente ispiratagli dalle analogie sessuali presenti nel *Monochordum* di Reinhard,³⁶³ ha anch'essa, per Keplero, spiegazione geometrica: le due terze infatti – la terza dura direttamente, la terza molle indirettamente – hanno entrambe origine dal pentagono, figura relazionata da Keplero alla proporzione aurea.³⁶⁴ Tale proporzione è per egli strettamente affine all'idea della generazione: una generazione di tipo matematico che dà vita a una serie di coppie di figure composte da numeri, ognuna delle quali è composta da un termine maschile e da uno femminile poiché risultano complete solamente dalla loro unione.³⁶⁵

362 KGW, VI, p. 175.

363 Keplero racconta che le analogie e i simboli sessuali gli sono stati in parte suggerite da quest'opera di Reinhard, che ne contiene alcune (KGW, XVI, p. 154 sgg.), tenendoci a precisare di essere consapevole che si tratta comunque di semplici similitudini: «gioco coi simboli sapendo che sto giocando. Poiché niente è provato dai simboli, niente di ciò che è nascosto può essere trovato nella filosofia naturale mediante simboli geometrici, solo le cose già note sono adattate ad essi; a meno che con ragioni certe non sia dimostrato che essi non sono semplici simboli ma descrizioni dei modi in cui le due cose sono connesse e delle cause di questa connessione (KGW, XVI, p.158, cit. in WALKER 1978, p. 55)».

364 Cfr. WALKER 1978, pp. 50-53; DICKREITER 1983, pp. 168-169; URREIZTIETA 2013, pp. 110-111.

365 È la cosiddetta "generazione gnomonica", attraverso la quale i Pitagorici davano origine alla serie dei numeri pari o dispari mediante la squadra a due branche uguali detta appunto gnomone; cfr. CAPPARELLI 2003, pp. 465-472. L'idea della generazione, spesso applicata agli enti matematici, e spesso in termini sessuali, la ritroviamo più volte lungo tutto l'*Harmonice mundi*: si veda ad es. KGW, VI, p. 135 (terze maggiori e minori), p. 292 (cubo e dodecaedro maschili, ottaedro e icosaedro femminili), pp. 326-7 (terra maschile, Venere femminile), etc.; cfr. WALKER 1978, p. 53.



Ammirate le qualità generative della proporzione “divina”, non ci si deve dunque meravigliare, spiega Keplero, «se anche la prole del pentagono, la terza dura o 4:5 e quella molle 5:6, muova gli animi, immagini di Dio, ad affetti paragonabili all’atto della riproduzione».³⁶⁶ E una volta stabilito che l’unione delle due terze rappresenta l’unione di maschile e femminile, è facile dunque assegnare ad esse, e ai rispettivi generi, i rispettivi caratteri sessuali. Ed in ciò ci aiuta ancora il semitono, intervallo che per la sua piccolezza invita sempre a essere superato nel canto: per questo la terza minore, che contiene il semitono, è fatta per essere superata e per essere passiva, come una gallina stesa al suolo «pronta a essere coperta dal gallo», mentre la terza dura, che manca del semitono, è attiva, piena di impeto, e dunque maschile.

La disposizione del semitono è inoltre importante nella caratterizzazione affettiva dei modi. Se il semitono è infatti situato nella posizione più alta del tetracordo inferiore, ossia dopo il tono maggiore e il tono minore, la serie degli intervalli sarà allora naturale, e gli affetti prodotti dai modi con questa disposizione non potranno che essere di letizia e di ardore. Affetti opposti si avranno invece quando l’ordine è rovesciato, con il semitono nella posizione più bassa, mentre otterremo sentimenti di mitezza e tranquillità quando il semitono è in posizione intermedia.

Nella determinazione degli affetti sono poi importanti i gradi che compongono lo scheletro d’ottava di ciascun modo: innanzitutto, la loro essenza, vale a dire il grado di consonanza, perfetta o imperfetta, che ciascuna di esse ottiene in relazione con la radice di ciascun modo; e in secondo luogo, la loro disposizione nei modi in rapporto all’intero sistema musicale.

Con queste indicazioni si completa il quadro piuttosto complesso entro cui Keplero disegna la propria teoria degli affetti, entro la quale risulta impossibile concepire il tradizionale stereotipo dell’assegnazione di un unico, o di pochi, particolari affetti per ciascun modo. In questa esposizione articolata è comunque possibile intravedere l’importanza preminente di due particolari aspetti: i due generi di canto, che si rivelano essere superiori ai modi in quanto primo criterio di caratterizzazione; e la sequenza degli intervalli emmeli all’interno della specie d’ottava.

Ad ogni modo, lo stesso Keplero è consapevole che è possibile «esprimere tutti gli affetti indistintamente in ogni tono»³⁶⁷ e che un’indagine sugli effetti della musica sull’uomo è «varia

³⁶⁶ KGW, VI, p. 176.

³⁶⁷ Ivi, p. 179.

e complicata, talmente tanto da essere quasi infinita».³⁶⁸ Tuttavia, seppure tentato da lasciare quest'impresa ai pratici, «che senza insegnamenti, guidati solamente dalla natura, diventano sovente autori di meravigliose melodie»,³⁶⁹ l'astronomo ha tentato di approfondire, da teorico e filosofo, le cause della musica anche in questo aspetto.

Da pratico, o da compositore, invece, come egli stesso ammette più volte, le possibilità di Keplero per ciò che riguarda la musica son piuttosto limitate, non ritenendosi tale.³⁷⁰ Lo dimostra il Capitolo XVI, l'ultimo, le cui considerazioni riguardano più che altro la polifonia, ossia «il concento di più voci con il costante mutamento delle armonie», invenzione dei musicisti moderni. Le indicazioni rimangono però piuttosto generiche, limitandosi a osservazioni sulla natura e sulle proprietà delle quattro voci principali che compongono il movimento armonico (Discanto, Alto, Tenore, Basso), sull'importanza degli intervalli emmeli nel formare le dissonanze, «principale condimento del canto melodico», sulle sincopi e le clausole, e sul divieto di cantare in successione quarte e quinte.

Ciò che interessa Keplero per quanto riguarda le regole della composizione, e più in generale, la *musica practica*, può infatti limitarsi a queste poche informazioni, tratte per lo più dalla *Seconda parte dell'Arte del contraponto* (Venezia, 1589) di Giovanni Maria Artusi, e dai *Melopoeia seu melodiarum condendarum ratio* (Erfurt, 1592) e *Compendium musicae pro incipientibus* (Leipzig, 1594) di Seth Calvisius. Immaginiamo però, che se avesse avuto maggiori conoscenze a riguardo, se si fosse considerato più a suo agio con la *musica practica*, Keplero avrebbe sicuramente celebrato in maniera più estesa l'invenzione dei moderni della polifonia, la cui importanza è sottolineata dall'astronomo in più passi dell'*Harmonice mundi* in modo assai più insistente rispetto ai suoi contemporanei; anche a chi, come Zarlino, credeva che la musica degli antichi fosse monodica.³⁷¹ Keplero, invece, influenzato dagli scritti di Calvisius,³⁷² è pienamente convinto che la

368 Ivi, p. 173.

369 *Ibidem*.

370 Nel rispondere a Robert Fludd, che si era dimostrato piuttosto critico verso le sue teorie armoniche, Keplero chiarisce che l'opera dell'alchimista inglese è diversa dalla sua «così come un pratico differisce da un teoretico, poiché dove lui tratta degli strumenti, io indago le cause delle cose o delle consonanze. [...] In una parola, nello studio dell'armonia, uno di noi dimostra di essere un musicista, vocale e strumentale; l'altro un filosofo e un matematico (KGW, VI, p. 374)».

371 Walker ritiene che per Zarlino e i suoi seguaci la musica moderna abbia acquisito dolcezza e varietà con l'uso della polifonia, ma che allo stesso tempo i musicisti del suo tempo debbano ancora imparare molto per ciò che riguarda il ritmo e il trattamento del testo; è stato dunque sviluppato un aspetto dell'arte, mentre un altro aspetto, di uguale, o anche maggiore, importanza, è stato trascurato. Cfr. WALKER 1978, p. 40.

372 Calvisius, nel saggio *De initio et progressu musices, aliisque rebus eo spectantibus*, all'interno dell'*Exercitationes musices duae*, fornisce una breve storia della teoria e della pratica musicale a partire dall'Antichità fino ai fasti dei suoi giorni: «la musica ha raggiunto ora tali risultati che non sembrano possibili ulteriori miglioramenti; ciò che ora possiamo fare è adoperarla per ringraziare Dio, che in quest'ultima era del mondo ha portato quest'arte, tra le altre arti liberali, alla sua più alta perfezione (*Exercitationes*, p. 138)». Cfr. WALKER 1978, pp. 40-41.

polifonia dei moderni sia stata il culmine del percorso di perfezionamento musicale iniziato dagli antichi greci, e che ciò è stato possibile grazie alla considerazione dei moderni per il giudizio dell'orecchio, che ha portato all'inclusione delle terze e delle seste tra le consonanze e all'adozione del sistema d'intonazione "giusta" al posto di quello pitagorico. Un'invenzione fondamentale per la storia dell'uomo non soltanto per la sua valenza artistica, ma soprattutto per il suo significato teologico: attraverso la polifonia l'uomo può infatti esprimere, anche se solo «nel breve spazio di un'ora», la musica che Dio stesso ha espresso nel movimento dei cieli, che per la prima volta nella storia della speculazione sulle armonie del cosmo danno luogo ad accordi armoniosi, invece che a un'unica melodia.

È questo l'unico modo che ha Keplero, non essendo un musico pratico, ma un teorico e un astronomo, per celebrare la conquista dei moderni: dimostrare che la rivoluzione messa in atto dai musicisti rinascimentali si ricollega alla rivoluzione astronomica iniziata da Copernico e conclusa da Keplero stesso. Attraverso la geometria «vi è una reale connessione causale tra le due polifonie, celeste e umana»,³⁷³ e l'uomo può dunque partecipare del disegno divino. La musica, come arte dei suoni, indipendente da altre arti, non aveva mai rivestito un ruolo così profondo, quale passo cruciale nel percorso di avvicinamento a Dio dell'uomo.³⁷⁴ Non è un caso che Keplero non consideri particolarmente l'importanza del testo poetico nel determinare i "prodigiosi effetti della musica": ciò che a lui interessa sono i valori matematici, anzi geometrici, alla base delle consonanze musicali, ossia gli stessi alla base dei rapporti dei movimenti planetari.

L'esposizione dei fondamenti naturali del canto nel Libro III, fondati sugli archetipi geometrici divini, ha avuto infatti l'unico scopo di preparare la materia che verrà trattata nel Libro V. Come dice lo stesso Keplero:

«La materia di questo libro è l'unico fine che mi son prefissato nell'intera opera. Poiché, in quanto astronomo, così come discuto delle figure regolari non tanto geometricamente (se non dove la geometria mi è sembrata ancora incompleta) quanto astronomicamente e metafisicamente, allo stesso modo scrivo anche sulle proporzioni del canto non tanto musicalmente quanto geometricamente, fisicamente, e infine, come prima, astronomicamente e metafisicamente».³⁷⁵

373 WALKER 1978, p. 62.

374 *Ibidem*: «Per queste analogie tra musica umana e movimenti planetari, e tra musica e desiderio sessuale, Keplero dà alla musica un significato e un valore che non le erano mai stati assegnati; un significato che solo la polifonia musicale, sconosciuta agli antichi, può avere. I meravigliosi effetti della musica, emozionali, morali e religiosi, sono certo familiari; ma in quella tradizione era sempre la musica assieme alle parole che produceva gli "effetti", ed erano sempre le parole che reggevano il significato specifico, che determinavano l'effetto particolare. Che la musica da sola potesse avere un significato preciso e profondo era, credo, ai tempi di Keplero un'idea interamente nuova».

375 KGW, VI, p. 185. Similmente, all'inizio del Libro I Keplero dichiara: «Non sono un geometra che lavora sulla filosofia naturale, ma un filosofo naturale che lavora su questa parte della geometria (KGW, VI, p. 20)».

V.

CENNI SULLA FORTUNA DELLA TEORIA MUSICALE DI KEPLERO

Come previsto dallo stesso Keplero – «il suo lettore può anche aspettare cento anni, se Dio stesso ha dovuto aspettare per seimila anni qualcuno che contemplasse le sue opere» – le teorie esposte nel trattato del 1619 non incontrarono grande fortuna nei primi decenni successivi alla pubblicazione, e non contribuirono «alla scienza positiva al livello che han fatto le altre sue opere astronomiche [quali l'*Astronomia nova* e l'*Epitome*] (così come i lavori di Keplero in altri campi come l'ottica e la matematica pura)». ³⁷⁶ Questo sia per i problemi di diffusione che il trattato incontrò per la messa all'Indice dell'*Epitome* – in quanto diffondeva la dottrina copernicana – specialmente in ambito italiano e nelle regioni cattoliche dell'Impero, ³⁷⁷ e sia per l'originalità e la complessità dei temi trattati: insieme di tradizione e modernità, di precisi dati astronomici e di speculazioni neoplatoniche, di astrologia e di musica. Per questi motivi, le teorie armoniche di Keplero si rivelarono «troppo tecniche per essere lette da chi cerca di ascoltare la musica delle sfere, troppo particolari per essere seriamente prese in considerazione da scienziati che avessero la capacità tecnica per comprenderle». ³⁷⁸

I risultati astronomici più importanti di Keplero, invece, quelli che ancora oggi, a distanza di quasi quattro secoli, fanno parte del patrimonio scientifico comunemente accettato, ossia le tre leggi del moto planetario, cominciarono a essere estrapolati dalle sue opere a partire dalla metà del diciassettesimo secolo, prima di essere inglobate nella fisica newtoniana. Il più delle volte, però, si fece riferimento ai più accessibili *Epitome* e *Tavole rudolfine*, piuttosto che alle fonti originali dell'*Astronomia nova* e dell'*Harmonice mundi*. ³⁷⁹

I temi trattati da Keplero nel Libro III dell'*Harmonice mundi*, quelli più strettamente riguardanti la teoria musicale, trovarono viceversa meno fortuna. Come fa ben notare Cohen, essi non divennero mai patrimonio comune della ricerca scientifico-musicale. Rispetto alla terza legge esposta nel Libro V, le soluzioni di Keplero ai quesiti di teoria musicale, nonostante i loro elementi di notevole interesse, erano troppo legate al sistema armonico-filosofico «all-embracing» dell'intera opera, e ciò rendeva difficile il loro sviluppo o la loro possibilità di utilizzo in diverse scienze: accettare queste teorie significava accettare allo stesso tempo la filosofia che stava alla loro base e dalla quale erano inestricabili. ³⁸⁰ Si può fare lo stesso discorso riferendolo alla Rivoluzione scinetifica in generale: «confrontati con le mire onnicomprensive della scienza aristotelica, Galileo e altri scienziati dello stesso parere ebbero il coraggio di preferire

376 COHEN 1984, p. 13.

377 Cfr. DICKREITER 1973, p. 190. Si veda a tal riguardo la missiva "Admonitio ad Bibliopolas exteros, praesertim Italos" inviata da un preoccupato Keplero ai librai esteri, in KGW, VI, p. 543. Un esame della recezione delle teorie musicali di Keplero si trova in DICKREITER 1973, pp. 189-201.

378 STEPHENSON 1994, p. 243.

379 *Ibidem*. Si veda RUSSELL 1964.

380 Cfr. COHEN 1984, pp. 254-259.

una conoscenza parziale e accurata alle pretese di conoscenza universale di gran apoteosi dei loro contemporanei. In questa antitesi, il Keplero astronomo è chiaramente nel lato “progressivo” dello spartiacque; ma il Keplero teorico dell’armonia è certamente nell’altro lato». ³⁸¹

Non è un caso che la stessa teoria della consonanza esposta nel Libro III, per certi versi il lascito più importante e originale della teoria musicale di Keplero, trovò ben pochi seguaci. La reazione di Mersenne al riguardo fa ben comprendere come la comunità scientifica, proprio nei primissimi anni successivi alla pubblicazione dell’*Harmonice mundi*, si stesse muovendo verso altre direzioni. Se infatti nel 1627, nel *Traité del’harmonie universelle*, il teologo francese riporta la teoria della consonanza kepleriana senza criticarla in alcun modo, ³⁸² nel 1636, nell’*Harmonie universelle*, critica aspramente Keplero, sostenendo che la sua spiegazione non poteva in nessun modo rappresentare effettivamente la realtà musicale: «...non esiste un numero di moti o di percussioni dell’aria che non sia commensurabile ad altri numeri di moti. Per questo mi stupisco che Keplero abbia osato fare il confronto tra figure e consonanze, in modo da ricavare dalle prime la ragione del numero e della qualità delle seconde; cosa che si sarebbe potuto tollerare se si fosse accontentato di confrontare le dette figure con le consonanze e le dissonanze per analogia, o per svago...». ³⁸³ Per Mersenne, che aveva nel frattempo adottato la teoria della coincidenza come criterio di differenziazione tra consonanza e dissonanza, teoria che si fondava sulla frequenza delle vibrazioni sonore, la spiegazione di Keplero è «scientificamente inammissibile», poiché non si concentra sulla caratteristica principale del suono musicale, ossia sul moto. ³⁸⁴

Anche Isaac Beeckman, altro importante scienziato che si occupò in quegli anni di teoria musicale, criticò le idee sulla musica di Keplero. ³⁸⁵ Pur ammirandolo molto (lo chiamava “l’acuto filosofo”), egli non riusciva ad accettare la spiegazione di Keplero riguardante la risonanza simpatetica: «il suono di una corda, che è la specie immateriale del corpo della corda posta in vibrazione, staccandosi da essa, colpisce l’altra corda». ³⁸⁶ Scrive Beeckman nel suo diario: «Mai avrei chiamato il suono una specie immateriale. Come può, infatti, qualcosa di immateriale muovere qualcosa di materiale?» ³⁸⁷ Spiegazioni del genere, come anche l’idea di

381 COHEN 1984, p. 33.

382 Cfr. MERSENNE 1627, p. 386; COHEN 1984, p. 186.

383 MERSENNE 1636, Livre premier des consonances, prop. 33, p. 86: «...car il n’a nul nombre de mouvements ou de battements d’air, qui ne soient commensurables à tous autres nombres de mouvements. C’est pourquoy ie m’estonne comme Kepler a osé apporter la comparaison des figures avec les Consonances, pour en tirer la raison de leur nombre & de leur bonté: c qui seroit tolerable s’il se fust contenté de comaprer lesdites difures aux Consonances & aux DIssonances par analogie, & par recreation...». Nell’*Harmonie universelle* Mersenne si sofferma anche su altri temi musicali trattati da Keplero, in particolare sull’esclusione del numero sette dagli intervalli consonanti (Livre I, p. 85), e sulla caratterizzazione affettiva dei modi (Livre III, p. 188).

384 COHEN 1984, p. 256.

385 Cfr. COHEN 1984, pp. 133-134, 185-187.

386 KGW, VI, p. 106.

387 BEECKMAN 1945, Vol. III, p. 67: «numquam enim ego sonum vocaverim speciem immateria-tam. Qui enim immateriatum movere possit materiaturum?», cit. in COHEN 1984, p. 133.

un'armonia intellettuale, o di un'anima del mondo, non avevano senso per l'atomista Beeckman, per il quale, sia per dar conto dei rapporti tra due corde vibranti che del rapporto tra corpo e mente nella percezione delle consonanze, è sempre necessario un sostrato materiale.

Da un lato, dunque, la teoria della coincidenza, e dall'altro, la filosofia materialistica e meccanicistica, dimostrano come la scienza musicale di quegli anni stesse andando in direzioni opposte a quelle seguite da Keplero, il cui approccio matematico si rivelò in pochi anni obsoleto rispetto a quello fisico propugnato dai vari Mersenne, Beeckman o Descartes. Le sue teorie musicali non riuscirono ad alimentare ricerche scientifiche che sarebbero durate nel tempo, come invece accadde in campo astronomico, ottico o matematico; questo pur essendosi distinto in campo teorico-musicale dai suoi predecessori per l'attenzione rivolta al dato esperienziale, pur avendo fornito una teoria della consonanza che andasse oltre il numero sonoro zarliniano e che offrisse un criterio chiaro di distinzione tra ciò che è consonante e ciò che non lo è, e pur avendo fornito una teoria filosofica adeguata che spiegasse l'interazione corpo-mente nella percezione delle consonanze. «Lo strano», come spiega Cohen, «è che fece troppo»;³⁸⁸ le risposte di Keplero alle domande della teoria musicale devono essere accettate o rifiutate *in toto*. A differenza di altri scienziati di quel tempo, Keplero, da buon filosofo, come egli stesso si definiva, ebbe l'ambizione di offrire un sistema che spiegasse, a livello archetipale, ogni aspetto della realtà. La teoria musicale era frutto di questo atteggiamento, e parte di questa filosofia; con essa l'astronomo dava risposta alle domande principali del tempo sulla musica, non lasciando però spazio a domande o a ricerche ulteriori, a differenza della teoria della coincidenza, che fornì le basi per la nascita della moderna scienza acustica. A differenza delle teorie di Mersenne o di Beeckman, i cui principi avrebbero trovato applicazione in altri fenomeni della natura, quali la caduta libera, o la natura della luce, le spiegazioni di Keplero «erano già a priori insostenibili nel fatto che impiegavano concetti puramente matematici che non potevano essere usati fuori dal dominio per cui erano stati progettati nel primo momento».³⁸⁹ Le sue teorie erano inestricabili dai concetti teologici e filosofici esposti nell'*Harmonice mundi*, che potevano essere accettati o meno, ma che non avevano rilevanza “scientifica” nel modo in cui si stava cominciando a intendere quella parola.³⁹⁰

Non è dunque strano che gli autori maggiormente influenzati dalle teorie dell'*Harmonice mundi* furono affascinati più dall'approccio filosofico e armonico dell'intero trattato che non dai temi trattati dal solo Libro III. Così accade, infatti, nelle opere dei due teorici musicali del secondo Seicento su cui Keplero ha avuto maggiore influenza, Athanasius Kircher (1602-1680) – seppur critico nei confronti dell'astronomo di Weil der Stadt – e Andreas Werckmeister (1645-1706), entrambi di area tedesca. Nel decimo libro, dal titolo “Decachordon naturale”, della *Musurgia universalis* (1650), il gesuita Kircher dedica particolare attenzione alle armonie di Keplero,³⁹¹ di cui condivide il disegno di un mondo armonico, convinto che «in ogni ambito, la natura delle cose rispetta proporzioni musicali e armoniche, e che persino la

388 COHEN 1984, p. 33.

389 Ivi, p. 256.

390 Si veda ancora COHEN 1984, pp. 254-258.

391 Cfr. GODWIN 2008.

natura dell'universo altro non è che musica nella sua forma più perfetta».³⁹² Dopo aver riportato i dati astronomici di Keplero e la musica da essi ricavata, Kircher ne critica però l'accuratezza, sottolineando che nelle proporzioni tra i moti al perielio e all'afelio non vi siano effettive consonanze. Egli è infatti convinto che l'armonia tra i corpi celesti consista soltanto «nella mirabile disposizione di questi ultimi e nell'ineffabile proporzione tra loro esistente, tanto che togliendone anche uno soltanto, tutto l'insieme perirebbe»,³⁹³ e che le armonie celesti non possano essere espresse in termini musicali terreni; le poche traduzioni in termini musicali dei movimenti celesti offerte da Kircher rimangono dunque semplici figure retoriche, metafore di un'armonia del cosmo in cui comunque credeva fermamente. Werckmeister è invece profondamente affascinato dall'intero disegno musicale-armonico dell'*Harmonice mundi*, fermamente convinto, come Keplero, che la polifonia umana potesse rispecchiare l'armonia celeste.³⁹⁴ Egli cita più volte non solo le teorie esposte nel libro V, ma anche quelle più strettamente musicali. Ad esempio: l'esclusione del sette dai numeri costituenti gli intervalli consonanti,³⁹⁵ la costruzione del sistema dei modi,³⁹⁶ l'esempio della musica turca come «modulazione non naturale»,³⁹⁷ il temperamento proposto da Galilei e discusso da Keplero.³⁹⁸ Ma vi sono soprattutto numerosi riferimenti alle armonie cosmiche di Keplero, sia di quelle dell'*Harmonice mundi* che di quelle del *Mysterium cosmographicum*.³⁹⁹

Dopo Werckmeister, la presenza di Keplero negli scritti di teoria musicale si fa sempre più rara. Nel *Musico testore* (1706) di Zaccaria Tevo (1651-1709) vi è un rinvio al secondo capitolo del terzo libro dell'*Harmonice mundi* circa la divisione del monocordo.⁴⁰⁰ Troviamo poi due brevissimi riferimenti a Keplero, uno riguardo alla questione del sette negli intervalli consonanti e uno, più generico, riguardo alla musica delle sfere, nel *Das Forschende Orchestre* di Mattheson.⁴⁰¹ Ma già a partire dagli anni trenta del Settecento le speculazioni di Keplero appaiono appartenenti a un passato lontano: Walther cita Keplero nell'articolo del suo *Lexicon* del 1732, ma non dice nulla circa la sua teoria musicale;⁴⁰² Friedrich Wilhelm Marpurg nella sua *Versuch über die musikalische Temperatur* (1776), dice che il «famoso Keplero fu più grande come matematico che come musico».⁴⁰³

I teorici e gli storici inglesi dello stesso periodo dimostrarono però un diverso atteggiamento verso l'opera musicale dell'astronomo tedesco. John Hawkins, nella *General History of the Science and Practice of Music* (1776), dedica a Keplero un capitolo a parte, in cui si parla della sua vita e

392 KIRCHER 1650, II, p. 364, cit. in GODWIN 2008, p. 155.

393 KIRCHER 1650, II, p. 381-382, cit. in GODWIN 2008, p. 156.

394 Cfr. DICKREITER 1973, pp. 195-199.

395 WERCKMEISTER 1707, p. 95.

396 WERCKMEISTER 1687, p. 76.

397 Ivi, p. 106.

398 WERCKMEISTER 1697, p. 25.

399 Ad esempio WERCKMEISTER 1707, p. 14-17; WERCKMEISTER 1697, p. 39-40.

400 TEVO 1706, p. 136.

401 MATTHESON 1721, pp. 332, 694.

402 WALTHER 1732, p. 339.

403 MARPURG 1776, p. 115.

poi dei contenuti del terzo libro dell'*Harmonice mundi*.⁴⁰⁴ Charles Burney, nella *General history of music*, ci dice che «tra i teorici e scrittori che si sono occupati di musica in Germania durante il diciassettesimo secolo, devono essere citati Crüger, Baryphonus, Kepler, Kircher, e Printz»;⁴⁰⁵ mentre a Keplero, in particolare, dedica le seguenti righe: «il grande matematico e astronomo Keplero, nel suo [*Harmonia mundi*]...discute del soggetto della musica come un uomo che non l'ha solo concepita come una scienza sottomessa alle leggi del calcolo, ma l'ha studiata come un'arte elegante, ed è stato realmente sensibile alla sua forza».⁴⁰⁶ Le teorie armonico-musicali avranno poi grande influenza su un altro inglese, Isaac Newton, e la sua "armonia dei colori", nonché su un'altra teoria dei colori, quella di Johann Wolfgang Goethe.

Proprio nell'opera di autori contemporanei a Goethe, all'inizio del romanticismo tedesco, notiamo un rinnovato interesse per la cosmologia armonica di Keplero, specialmente in scrittori come Wilhelm Heinse, Johann Gottfried Herder, Friedrich von Hardenberg (Novalis) e Friedrich Wilhelm Schelling, affascinati dal concetto di una musica dal potere totalizzante, che possa ordinare l'universo secondo le sue leggi.⁴⁰⁷ Pochi anni dopo cominciarono ad apparire attenzioni verso le speculazioni armoniche di Keplero anche nel campo dell'astronomia, ad esempio nell'opera di Johann Wilhelm Pfaff.

Nel corso del XX secolo possiamo infine registrare numerosi tentativi di attualizzare i pensieri di Keplero sull'armonia del mondo, ad esempio nell'opera di Hans Kayser, in quella di Francis Warrain, o negli esperimenti di Ludwig Günther e Victor Goldschmidt.⁴⁰⁸

Tra gli autori citati nessuno ha però difeso e promosso le idee armoniche e astronomiche di Keplero come Jeremiah Horrocks (1618-1641), «forse l'astronomo che più merita di essere considerato il successore scientifico di Keplero».⁴⁰⁹ Nell'*Astronomia Kepleriana defensa & promota* (1673), Horrocks sottolinea che Keplero ha portato a un livello superiore le speculazioni della tradizione della *musica mundana*, ottenendo risultati di incredibile precisione. Ben consapevole delle innovazioni fisiche introdotte da Keplero in campo astronomico, Horrocks cerca di andare oltre l'astronomo tedesco, e prova a introdurre la teoria fisica della risonanza simpatetica nella fisica dei moti planetari, sostenendo che in alcune proporzioni armoniche celesti accade lo stesso fenomeno di trasmissione della vibrazione sonora che osserviamo tra le corde sonore terrestri. I pochi anni di vita purtroppo non permisero all'astronomo inglese di sviluppare pienamente le sue teorie.

Un altro astronomo seguace delle teorie di Keplero fu Ismaël Bullialdus o Boulliau (1605-1694), che nell'*Astronomia philolaica* sostenne le orbite ellittiche dell'astronomo tedesco e propose alcune teorie sulla legge di gravità che verranno poi riprese da Newton. Non fu comunque un cieco sostenitore di Keplero: soprattutto recriminò all'astronomo di aver lasciato troppo

404 HAWKINS 1776, IV, pp. 155-166.

405 BURNEY 1782, II, p. 459.

406 *Ibidem*.

407 Cfr. DICKREITER 1973, p. 200.

408 Per approfondire si veda DICKREITER 1973, p. 201, e GODWIN 2008, pp. 159-161.

409 STEPHENSON 1994, p. 243-244.

spesso la geometria ed essersi lanciato, a suo parere troppo avventatamente, nelle spiegazioni fisiche.⁴¹⁰

Un caso molto interessante dal punto di vista musicologico è poi quello di un astronomo italiano, il gesuita Giovanni Battista Riccioli, che fece convergere l'intera sezione musicale, la V, del Libro IX del suo *Almagestum novum* (1651), di cui forniamo in Appendice la traduzione, verso la discussione – e la critica – delle teorie astronomico-musicali di Keplero.

Giovanni Battista Riccioli (1598-1671)

Definito da Ugo Baldini «l'astronomo più notevole originario di Ferrara (o del suo circondario) nei secoli XVI e XVII e il critico più significativo dell'eliocentrismo nella parte centrale del secolo XVII»,⁴¹¹ Giovanni Battista Riccioli nasce nel 1598 a Ferrara e diviene gesuita nel 1614, quando entra nel seminario di Novellara, noviziato della provincia veneta della Compagnia di Gesù.⁴¹² La provincia includeva in quegli anni lo Stato veneto, il ducato di Mantova, i ducati e le signorie emiliane. I principali centri didattici erano rappresentati dal collegio di Padova (soprattutto per la teologia), da quello di Brescia (per la filosofia), e, dal 1601, il collegio di S. Rocco di Parma, affidato in quell'anno alla gestione dei gesuiti dal duca Ranuccio I Farnese.⁴¹³ Il collegio di Parma, grazie anche all'assunzione di personalità di rilievo come quella di Giuseppe Biancani, superò in prestigio in pochi anni i restanti collegi delle altre città, che rimasero privi dei corsi più importanti, ossia filosofia e teologia.⁴¹⁴

Dopo i due anni di noviziato, e gli studi di retorica (che Riccioli frequentò nell'anno 1616-17 a Ferrara), l'iter di formazione dei gesuiti prevedeva l'immediato accesso al triennio di filosofia, seguito dal quadriennio di teologia, culmine del percorso. Tra i corsi di filosofia e quelli di teologia (a questi ultimi non tutti erano ammessi) erano previsti incarichi di insegnamento di vario tipo e in varie sedi; spesso, però, tali incarichi erano assegnati agli studenti più promettenti anche prima del triennio in filosofia. È il caso di Riccioli, che prima di accedere al

410 BULLIALDUS 1645, p. 34.

411 BALDINI 1996, p. 123.

412 I dati biografici fanno principalmente riferimento a BALDINI 1996. Nel primo decennio di vita della Compagnia di Gesù, fondata da Ignazio di Loyola e approvata dal papa Paolo III nel 1540, le province si definirono come «l'unità amministrativa di base della compagnia, secondo il modello mutuato dai domenicani, dai francescani e da altri ordini (O'MALLEY 1999, p. 59)».

413 «Fino alla soppressione del 1773 i collegi maggiori della provincia veneta della Compagnia di Gesù (Stato veneto, ducati dei Gonzaga, Est e Farnese, legazioni di Emilia e Romagna) alimentarono una scuola scientifica che non solo fu la più produttiva e continua tra quelle delle cinque province italiane (non esclusa la scuola del Collegio Romano), ma anche, sotto certe restrizioni e per certi aspetti, uno dei poli della fisico-matematica in Italia nel secolo XVII e parte del XVIII» (BALDINI 2002^A, p. 283). Si veda anche BANGERT 1990, p. 206.

414 Cfr. BALDINI 1996, p. 127.

corso di filosofia a Parma è professore di lettere nel collegio di Piacenza e nella scuola gesuitica di Imola.

Nei tre anni (1620-1623)⁴¹⁵ di filosofia a Parma Riccioli è allievo di personalità importanti come Niccolò Cabeo, Niccolò Zucchi, ma soprattutto Giuseppe Biancani (1566-1624) e Mario Bettini (1584-1657), che rivestiranno, in modo diverso, un ruolo importante nella formazione e nella carriera scientifica di Riccioli. Riccioli conobbe Biancani nel 1621, al secondo anno di filosofia, che prevedeva l'insegnamento della matematica; Biancani gli fece dunque da guida per non più di tre anni, poiché il professore morì nel giugno del 1624.⁴¹⁶ Fu in questi anni che Riccioli poté approfondire gli studi di astronomia, nei quali rivestirono un posto di rilievo le opere di Biancani più importanti, quali gli *Aristotelis loca mathematica* (1615), nei quali venivano distrutte molte tesi fisiche e cosmologiche aristoteliche, e la *Sphaera mundi* (1620), che ebbe grande importanza nella storia della didattica scientifica poiché fu il primo manuale, adottato a Parma e in altri collegi gesuitici, che adottò il sistema ticonico al posto di quello tradizionale tolemaico.⁴¹⁷ Il sostituto di Biancani come insegnante di matematica fu Bettini, che ebbe Riccioli come studente solamente al suo corso di etica nel 1622-23. Bettini era una figura particolare all'interno dell'indirizzo generale del Collegio: egli privilegiava un approccio matematico più teoretico e contemplativo, che lo avvicinava in modo sostanziale al neoplatonismo.⁴¹⁸ Il rapporto tra lui e Riccioli si fece piuttosto teso nei successivi anni bolognesi, dove insegnerà anche Bettini, soprattutto per le critiche che Riccioli espresse verso certi contenuti delle sue opere nelle pagine dell'*Almagestum novum*.⁴¹⁹

Dopo un anno di insegnamento di retorica nel Collegio di Piacenza, Riccioli passa al quadriennio di teologia (1624-1628), sempre a Parma, dove, tra gli altri, avrà tra i condiscipoli Daniello Bartoli. Ordinato sacerdote, negli anni seguenti Riccioli insegna logica, physica e metafisica nel collegio di Parma, logica nei collegi di Mantova e Modena, e infine, a partire dal 1636, si stabilizza a Bologna (a parte una breve parentesi a Parma nell'anno 1646-47); qui

415 Il corso è così suddiviso: primo anno di logica, secondo di "physica", terzo di filosofia.

416 Il rispetto per il maestro Biancani è espresso dallo stesso Riccioli in alcuni passi delle sue opere: «meus in elementis Geometriae, et Sphaerae praeceptor (RICCIOLI 1651, I, p. xxxix)»; «meus amantissimus praeceptor (RICCIOLI 1669, III, p. 250)».

417 BALDINI 1996, p. 131. «Gli *Aristotelis loca* di Biancani sono solo uno dei testi di matrice parmenese nei quali le tesi aristoteliche sulla incorruttibilità e solidità dei cieli sono sostituite (anche se in forma ipotetica) da quelle di una parziale mutabilità dei corpi celesti, della natura ignea di sole e stelle e della fluidità dei cieli (che implicava l'abbandono della loro molteplicità e l'ammissione di un moto proprio degli astri in luogo della rotazione della relativa sfera) (p. 135)». La seconda edizione della *Sphaera mundi* verrà curata da Riccioli nel 1635 a Modena. Il manuale sostituito in questi collegi fu l'*In Sphaeram Ioannis de Sacro Bosco commentarius* (1570), commento di Cristoforo Clavio al *De sphaera mundi* (XIII sec.) di Giovanni di Sacrobosco. Quanto ai contenuti degli insegnamenti impartiti da Biancani a Riccioli, bisogna notare che la ricerca e la didattica parmense si distinse da quella del Collegio romano per una maggiore considerazione delle matematiche "mixtae", ossia astronomia, geografia, ottica, e affini, come la geodesia (BALDINI 1996, p. 168).

418 BALDINI 1996, p. 169.

419 Su Bettini si veda anche la monografia ARICÒ 1996.

insegna teologia scolastica prima nel seminario di S. Ignazio e poi nella scuola gesuitica di S. Lucia, dove, a partire dal 1640, inizia la stesura della sua prima opera astronomica, l'*Almagestum novum*, pubblicato sempre a Bologna nel 1651.⁴²⁰

La lunga durata della formazione e gli impegni didattici spiegano la tardività come autore di Riccioli, che pubblicò il suo primo scritto (la *Geographiacae crucis fabrica*) nel 1643, a 45 anni, e la sua prima opera di rilievo, l'*Almagestum*, quando ormai ne aveva 53. Fu quest'ultima, di argomento astronomico, che segnò la maturazione scientifica del gesuita ferrarese e che fece conoscere il suo nome prima in Italia e poi in Europa.

L'inclinazione di Riccioli per l'astronomia risale agli anni di studentato a Parma. Nella *Praefatio ad lectorem* dell'*Almagestum* l'astronomo spiega che «iniectum est [mihi] iam inde a studiorum meorum exordium desiderium ingens moliendi opus astronomicum, quod nostrae Societatis viris aliisque qui vel multitudine librorum huius generis, vel otio illos omnes perlegendi carerent, instar bibliothecae posset esse, et in quod universam Astronomiam veterem ac novam una cum controuersiis ad eam pertinentibus, quanta possem eruditione colligerem».⁴²¹ Poco dopo aggiunge che i suoi superiori erano stati a lungo indecisi se indirizzarlo alla filosofia o alla matematica, ma, vista la sua naturale propensione verso l'astronomia, fu incoraggiato nei suoi studi per poter completare l'ambizioso progetto che aveva in mente.⁴²² Lo scopo di Riccioli era dunque aiutare i colleghi gesuiti che volevano formarsi un'opinione in riguardo alle diatribe cosmologiche del suo tempo, fornendo loro, data la difficoltà nel reperire il materiale e nel comprenderlo, una «bibliotheca» che raccogliesse le opinioni dei maggiori astronomi e pensatori a riguardo.

Fin dai suoi primi anni di studio Riccioli dimostrò dunque quell'attitudine enciclopedica che lo avrebbe portato a delineare un'ambiziosa «descrizione matematica dell'universo», declinata nello stesso *Almagestum*, nella *Geografia reformata* (1661), nell'*Astronomia reformata* (1665) e nella *Chronologia reformata* (1669):

«spinta a dettagli spaziali (la topografia e toponomastica lunari e la geografia descrittiva), temporali (di eventi celesti e umani, non di storia naturale, perché all'età di Riccioli la geologia storica iniziava appena a configurarsi come possibilità) e alla distribuzione attuale dell'umanità sulla terra: nell'insieme, quasi una topo-cronologia del creato. Su ogni punto tematico e dottri-

420 Lo spostamento a Bologna rappresentò una svolta per la carriera scientifica e la vita di Riccioli, poiché lì entrò in un contesto più aperto a contributi europei e alle novità galileiane, e poté inoltre conoscere opere fondamentali che il Collegio di Parma ancora non possedeva, come i testi della trigonometria logaritmica e le opere più importanti di Keplero. Cfr. BALDINI 1996, p. 129, 132. Grazie anche all'abilità di Riccioli, che ebbe la capacità «di formare un gruppo di giovani in matematica e di coordinarli in un lavoro collettivo che ha pochi analoghi nell'intera Europa del medio 600», la scuola di S. Lucia divenne un centro didattico e di ricerca che eguagliò e superò la scuola di S. Rocco intorno alla metà del secolo. (cfr. BALDINI 2002^A, p. 291).

421 RICCIOLI 1651, p. XVIII, cit. in BALDINI 1996, p. 129.

422 È da notare che «matematica e astronomia costituivano solo un corso complementare nei loro collegi, e se qualche gesuita mostrava interesse particolare per la astronomia era per lo più tollerato, e solo raramente veniva incoraggiato a proseguire tali studi (CASANOVAS 2002, p. 121)».

nale il progetto intendeva fornire l'evoluzione storica delle idee e metodi, un bilancio delle tesi recenti, una messa a punto teorica». ⁴²³

Oltre alla raccolta e alla divulgazione delle tesi altrui, talvolta Riccioli aggiunge la propria opinione, soprattutto, per ciò che riguarda l'*Almagestum novum*, in merito alle questioni cosmologiche cruciali.

Il titolo lascia già intuire quale posizione avesse il gesuita in riguardo alla diatriba tra il sistema geocentrico e quello eliocentrico. Come si è visto, del resto, la sua formazione astronomica fu impostata sul sistema “ticonico” – secondo il quale i pianeti ruotano in torno al sole mentre quest'ultimo, assieme alla luna e alle stelle fisse, ruotano intorno a una terra immobile – e dunque l'ipotesi eliocentrica non fu mai effettivamente presa in considerazione.

Il sistema elaborato da Brahe era difatti la posizione sostenuta ufficialmente dai gesuiti in merito alla questione a seguito dei decreti del Santo Ufficio del 1616.⁴²⁴ Riccioli fece parte di quegli scienziati e astronomi gesuiti che, entusiasti dagli esperimenti e dai nuovi strumenti adoperati da Galileo e da altri studiosi, risposero con vigore in difesa di quel quadro complessivo del sapere, coordinato dalla tradizione aristotelica, che i nuovi sviluppi sembravano dissolvere.⁴²⁵ Egli non si limitò a riasserire la metafisica e la fisica tradizionali, ma «scese invece sul terreno concreto delle indagini, compiendo uno sforzo di documentazione e analisi che per sistematicità e ampiezza ha pochi analoghi. Nel compierlo commise errori (anche gravi) e fornì contributi (spesso sottostimati)». ⁴²⁶ Le tesi tradizionali vennero così riformulate, abbandonando quegli aspetti non più difendibili, e dando luogo così a quella che è stata definita una cosmologia neo-aristotelica.⁴²⁷ Nelle pagine dell'*Almagestum* egli si distingue però leggermente da Brahe, in quanto nel suo sistema Saturno e Giove non girano intorno al sole, ma attorno

423 BALDINI 2002^B, p. 21. Quest'attitudine enciclopedica e organizzativa è ben espressa dallo stesso Riccioli in una risposta al Generale Superiore Carafa, che da Roma chiedeva informazioni nel 1646 sull'*Almagestum* e su cosa in esso ci fosse «di nuovo e migliore rispetto alle opere di maestri indiscussi come Tycho, Keplero e Lansberg, che han dedicato la loro intera vita allo stesso soggetto, col supporto di imperatori e re (GAMBARO 1989, p. 40)». Risponde Riccioli: «il mio obiettivo non era di condannare o sopprimere l'astronomia di Tycho, Longomontanus, Keplero, Lasberg, Boulliau, Wendeln, e simili autori, ma piuttosto di raccogliere in un singolo libro elementi dalle loro opere e di altri che hanno in qualche modo contribuito all'astronomia, col fine di riconciliare quello che può essere riconciliato, e criticare quello che non può essere riconciliato, presentando le ragioni di entrambi i lati, così che ognuno può seguire le ipotesi che preferisce (GAMBARO 1989, p. 70)».

424 Cfr. RUSSELL 1989.

425 BANGERT 1990, p. 199. Nonostante gli sforzi, soprattutto in campo astronomico, è da rilevare che «già nei primi anni del XVII secolo la compagnia era diventata, ancorché involontariamente, uno dei principali promotori del sistema copernicano, grazie all'eccellente insegnamento dell'astronomia fornito nei suoi collegi, in cui tutti i sistemi venivano studiati da un punto di vista matematico, fosse anche solo per confutarli (GODWIN 2008, p. 152)»; cfr. GASCOIGNE 1990.

426 BALDINI 1996, p. 161.

427 Ivi, p. 155.

alla terra.⁴²⁸ Inoltre, nel corso degli anni, le sue idee incontrarono varie fasi, fino ad arrivare alle teorie dell'*Astronomia reformata*, in cui accetterà pienamente le orbite ellittiche kepleriane, pur escludendo una qualsiasi influenza fisica da parte del sole e mantenendo ancora la terra al centro del cosmo.⁴²⁹

Alla sua uscita nel 1651, l'*Almagestum novum* venne così salutato come la risposta della cultura gesuitica alla cultura laica. L'ampiezza del progetto – che prevedeva originariamente altri due libri, mai realizzati, oltre al primo già pubblicato – fece inizialmente storcere il naso a più di un intellettuale italiano, e a qualcuno dei suoi superiori.⁴³⁰ Presto venne però riconosciuta, anche in Europa,⁴³¹ la modernità del progetto, che consisteva nel voler raccogliere

«la sfida dei nuovi modelli epistemologici sottoponendo le novità celesti alla verifica di un esame attento e ponderato, capace di adattare la tradizione alle mutate esigenze dei tempi. L'allegoria incisa nell'antiporta mostrava il mitico Argo che, non contento dei suoi cento occhi, si serviva di un cannocchiale, mentre Astrea valutava la consistenza del modello cosmologico semiticonico di Riccioli. La nuova ricerca si delineava come una continua dialettica tra novità e tradizione, realizzata nella strada di una maggiore accuratezza strumentale e terminologica, perché il dovere dello scienziato cristiano consiste in un'esplorazione dell'opera divina soggetta alla rivelazione, che quindi non può andare disgiunta dalla riverenza verso i dogmi della fede».⁴³²

L'*Almagestum novum* è suddiviso in due tomi, contenenti dieci libri. Il primo tomo contiene:

- Liber I. De sphaera in communi.
- Liber II. De sphaera elementari.
- Liber III. De sole.
- Liber IV. De luna.
- Liber V. De luna, et solis eclipsibus.
- Liber VI. De stellis fixis.
- Liber VII. De quinque planetis minoribus.
 - Sectio I. De planetis minoribus in communi.
 - Sectio II. De motu longitudinis Saturni, Iouis, et Martis, eiusque theorica.
 - Sectio III. De motu longitudinis Veneris, et Mercurii.
 - Sectio IV. De passionibus quinque planetarum in latitudinem.

428 RICCIOLI 1651, I, p. 103.

429 Cfr. CASANOVAS 2002, pp. 119-131.

430 Cfr. Evangelista Torricelli a Vincenzo Renieri, 13 aprile 1647, e Michelangelo Ricci al Torricelli, 18 maggio 1647, in *Opere dei Discepoli di Galileo, Carteggio, 1642-1648*, a cura di P. Galluzzi e M. Torrini, Vol. I, Firenze, Giunti-Barbèra, 1975, pp. 358, 362, cit. in ARICÒ 2002, p. 260; e BALDINI 1996, pp. 177-178.

431 Cfr. Stanisław Lubieniecki, *Theatrum cometicum*, Lugduni Batavorum, 1681, dove la “Communicatio riccioliana” tra Bologna e Amburgo (pp. 697-745) è una preziosa testimonianza sulla recezione delle opere riccioliane in Europa (cfr. ARICÒ 2002, p. 270).

432 ARICÒ 2002, p. 261. Cfr. RICCIOLI 1651, pp. I-XIX.

Sectio V. De passionibus planetarum minorum in longitudinem.

Sectio VI. De passionibus planetarum secundum altitudinem.

Il secondo tomo comprende invece:

Liber VIII. De cometis, et stellis novis.

Sectio I. De cometis.

Sectio II. De novis stellis.

Liber IX. De mundi systemate.

Sectio I. De substantia, et accidentibus praecipuis caelestium corporum.

Sectio II. De motoribus, et motibus caelorum.

Sectio III. De systematibus mundi terram immobilem ponentibus.

Sectio IV. De systemate terrae motae.

Sectio V. De systemate mundi harmonico.

Liber X. Problematum astronomicorum communium.

Sectio I. De triangulorum analysi.

Sectio II. Problemata generalia primi mobilis.

Sectio III. In qua problemata temporis.

Sectio IV. In qua problemata geographicae.

Sectio V. De parallaxibus.

Sectio VI. Problemata refractionum siderearum in aere.

Ciò che a noi interessa in questo contesto è la Sectio del Liber IX, intitolata “De systemate mundi harmonico”, quinta sezione di un libro dedicato alla catalogazione dei vari “sistemi del mondo” che l’umanità ha concepito a partire dagli antichi fino ai moderni. Conoscere la storia delle idee sul sistema armonico è altrettanto importante per un astronomo quanto conoscere gli altri sistemi del cosmo, poiché, spiega Riccioli, «non può davvero dirsi erudito nella scienza astronomica chi non riesca a distinguere, contemplando l’ordine dei cieli, una certa armonia tra gli intervalli e i moti dei pianeti». ⁴³³ Per arrivare a ciò è necessario un approfondimento sulle «cose utili o necessarie alla teoria e alla pratica musicale, che tuttavia», avverte l’autore, «in questa trattazione sul sistema armonico sono richieste nel minor grado». ⁴³⁴ In realtà basta dare uno sguardo al lungo elenco di autori che si sono occupati di musica, che Riccioli fornisce nel Capitolo I, o ai titoli dei restanti capitoli e delle questioni sollevate dall’autore lungo la sezione, per capire che il gesuita ferrarese non si è limitato a una trattazione sommaria dell’argomento, ma si è addentrato con solerzia e rara erudizione nelle teorie musicali dei più importanti pensatori della tradizione occidentale, partendo dai pitagorici fino ad arrivare alla coeva *Musurgia* (1650) di Kircher, e non disdegnando incursioni in trattazioni musicali meno conosciute di autori quali quelle dei confratelli Biancani, Bettini e dei *Conimbricenses*. ⁴³⁵ Ciò che

433 RICCIOLI 1651, p. 501.

434 *Ibidem*.

435 Così chiamati perché redatti a Coimbra, in uno dei primi Collegi della storia della Com-

ne risulta è una vera e propria storia delle idee musicali, un'enciclopedia del pensiero musicale che non ha eguali per ordine espositivo, precisione e obiettività tra gli autori a lui precedenti.

Ciò che sorprende dunque non è tanto la presenza di temi come la musica delle sfere e la teoria musicale all'interno di un trattato di astronomia, consueta all'interno della tradizione del *quadrivium*, quanto piuttosto la vastità e l'accuratezza del progetto. Un'attenzione del genere verso l'argomento musicale non fu del resto riscontrabile nel solo Riccioli all'interno della scuola scientifica di S. Rocco, poiché troviamo ampie pagine dedicate alla musica sia nell'opera di chi ne era a capo, ossia in Biancani, e sia in quella di chi ne prenderà le veci nell'insegnamento matematico, vale a dire in Bettini.

Le fonti della formazione musicale di Biancani non sono però del tutto chiare. È probabile che a tal riguardo abbia avuto un ruolo di rilievo la figura di Cristoforo Clavio (1538-1612), vero fondatore della tradizione matematica dell'Ordine, maestro di Biancani all'accademia di matematica del Collegio di Roma, e, inoltre, compositore di musica sacra.⁴³⁶ La teoria musicale fu in effetti compresa in alcuni programmi di studio dell'accademia, ma non sappiamo altro sulle sue modalità d'insegnamento, né sulla sua inclusione in altri corsi avanzati di altri collegi dei gesuiti.⁴³⁷ Certo è che a Parma Biancani dimostrò grande interesse per la teoria musica-

pagnia; si tratta degli otto volumi di commento ad Aristotele che costituiscono i *Commentarii Collegii Coimbricensis Societatis Jesu*, (1591-1606), revisionati dal teologo gesuita Pedro da Fonseca (1528-1599), conosciuto all'epoca come "l'Aristotele portoghese".

436 Cfr. BALDINI-NAPOLITANI 1992, III, p. 70, n. 22. Anche per ciò che riguarda Clavio non è nota quale sia l'origine della sua competenza musicale. Baldini spiega che «le si è riferite all'ambiente musicale portoghese del secolo XVI, ma non è chiaro se questo risulti dalla sua musica o sia suggerito dai suoi studi a Coimbra (1556-1560). Il Colegio das Artes di Coimbra non aveva un insegnamento di matematica né – almeno formalmente – di musica. È anche possibile che Clavio acquistasse o approfondisse la sua conoscenza della musica nel 1571-72 nel santuario di Loreto, dove sembra fosse come confessore dei pellegrini di lingua tedesca (BALDINI-NAPOLITANI 1992, I, pp. 45-46). Nel santuario v'era un'importante tradizione di musica sacra (BALDINI 2000, p. 68, n. 49)».

437 BALDINI 2000, p. 68, e BALDINI 1992, p. 174. Si sa del resto che i gesuiti ebbero fin dall'inizio un rapporto ambiguo con la musica in generale. Sia nella Formula (1540) che nelle Costituzioni (1553), i documenti su cui si è stata fondata l'organizzazione dell'ordine, Ignazio aveva infatti preso le distanze dallo studio della musica, che incombeva su ogni ordine del tempo, semplicemente perché il cantar messa e le ore bene e regolarmente avrebbe distolto i gesuiti dai ministeri (cfr. O'MALLEY 1999, 176-178; O'MALLEY 2003, pp. 17-25). In ogni caso, le diffidenze verso la musica vennero gradualmente superate, grazie alla pragmaticità pastorale e didattica dei gesuiti, primo fra tutti dello stesso Ignazio. L'Ordine cominciò a farsi più morbido verso la musica innanzitutto nella liturgia delle chiese della compagnia, spesso perché in molte comunità erano gli stessi fedeli a chiederlo. Nei collegi, inoltre, la musica cominciò ad avere un ruolo sempre più importante all'interno delle rappresentazioni teatrali, che già nella seconda metà del Cinquecento erano presenti in gran parte dei collegi dei gesuiti; inoltre, ebbe un importante ruolo come mezzo di apostolato nelle missioni, sia in Europa che all'estero, soprattutto in Sudamerica (cfr. KENNEDY 2003). Del resto, come è implicito nelle descrizioni riguardanti l'argomento, un certo numero di gesuiti erano in grado di leggere la musica e suonare gli strumenti con abilità tale da poter insegnarne almeno i fondamenti. Spesso, però, quando la musica cominciò a diventare necessaria per occasioni più complesse come il teatro, o per un'educazione più complessa, i gesuiti fecero ricorso

le già negli *Aristotelis loca mathematica* (1615), dedicandole ampie sezioni,⁴³⁸ per poi sviluppare un'attitudine verso la materia del tutto originale nella *Echometria*, appendice della *Sphaera mundi* (1620), nella quale il gesuita offre un'«analisi geometrica della natura dell'eco».⁴³⁹ Specialmente il secondo lavoro fu probabilmente frutto di quella che Baldini chiama «un'apertura ingegneristica» della scuola di Biancani,⁴⁴⁰ dovuta a una classificazione delle scienze matematiche che parzialmente si differenziava da quella di Clavio. Quest'ultima, esposta nei *Prolegomena* alla sua edizione degli Elementi di Euclide,⁴⁴¹ prevedeva una suddivisione in due gruppi: il primo comprendente le matematiche pure (aritmetica e geometria); il secondo le matematiche miste – ossia la trattazione matematica di fenomeni fisici – comprendenti sei branche principali: l'astrologia naturale, la prospettiva, la geodesia, la canonica (la musica), la supputatrice (aritmetica pratica) e la meccanica.⁴⁴² La classificazione di Biancani esposta nello *Sphaera mundi* distingue le matematiche in discipline speculative e pratiche.⁴⁴³ Le discipline speculative sono a loro volta suddivise in “pure e subalternanti”, ossia la geometria e l'aritmetica, e in “medie e subalternate”, ossia l'ottica, la meccanica, la musica⁴⁴⁴ e l'astronomia. Le discipline pratiche

a insegnanti esterni con specifiche competenze musicali (cfr. O'MALLEY 1999, p. 178). Così, nei primi decenni di vita della Compagnia, la musica cominciò a entrare nei sistemi didattici di alcune scuole dei gesuiti. A Coimbra gli statuti della scuola del 1548 prescrivevano che agli studenti con inclinazioni musicali fossero impartite due ore di lezioni di canto ogni domenica; il seminario di Roma ebbe una particolare attenzione per l'educazione musicale, tanto da assumere nel 1566 come maestro di cappella Palestrina; pari attenzione per la didattica musicale ebbe il collegio germanico di Roma (cfr. O'MALLEY 2003, p. 25). Mentre per i collegi non limitati agli studenti chierici, dunque la stragrande maggioranza, O'Malley nota che «la musica, almeno in alcune forme elementari, doveva essere insegnata come parte del programma teatrale. Quindi, gradualmente essa iniziò ad assumere un ruolo di straordinaria importanza nell'educazione data dai gesuiti, uno sviluppo che non si è mai adeguatamente riflesso nella documentazione ufficiale dell'ordine (O'MALLEY 2003, p. 25; si veda anche KENNEDY 2003, p. 301)».

438 Cfr. BIANCANI 1615, Sectio XIX “De musica” (p. 246-273), che commenta i *Problemi musicali* pseudo-aristotelici, e vari altri passaggi sparsi nell'opera in commento alle questioni musicali delle altre opere di Aristotele. Interessante in questo senso la censura del revisore generale Giovanni Camerota ai *Loca* del 15 settembre 1614, che documentano non solo la frequenza delle critiche di Biancani alla tradizione filosofica, in particolare aristotelica, ma anche il notevole entusiasmo con cui Biancani trattò le questioni di teoria musicale; cfr. BALDINI 1992, pp. 230, 243. È da sottolineare che Biancani fu il primo gesuita in Italia a scrivere di teoria musicale e il secondo, in assoluto, dopo l'esempio dei *Conimbricensis*.

439 *Echometria, sive de natura echus geometrica tractatio*, in BIANCANI 1620, pp. 415-445. Cfr. GOZZA 1986, p. 19.

440 BALDINI 1996, p. 147.

441 Stampati all'inizio di Clavio 1574. Clavio presenta questa classificazione seguendo Gemino e Proclo e la propone dopo aver parlato anche di quella pitagorica (aritmetica, geometria, musica, astronomia).

442 Cfr. FELDHAY 1999, p. 110.

443 La classificazione è esposta nell'“Apparatus ad Mathematicas”, in BIANCANI 1620, pp. 387-414. Cfr. BALDINI 1996, 142-147.

444 BIANCANI 1620, p. 389: «Musica, quae quoniam considerat quantitatem discretam in sonis et vocibus, seu numerum sonorum sonosque reducit ad numeros, ideo in demonstrando Arithmetica

comprendono invece la geometria pratica, l'aritmetica pratica, l'ottica pratica, la meccanica pratica, la musica pratica⁴⁴⁵ e l'astronomia pratica. A tale esposizione è fatta seguire una bibliografia per ciascuna disciplina.⁴⁴⁶ Questa classificazione sarà riportata quasi alla lettera da Riccioli nell'*Almagestum novum*. Uno spazio così ampio per le matematiche pratiche, soprattutto per la meccanica, spiega un tratto peculiare delle opere di Biancani e dei suoi allievi, ossia un interesse spiccato per le applicazioni pratiche e per la sperimentazione empirica, che daranno luogo alla pubblicazione di "problemi", spesso insoliti, all'interno di opere enciclopediche; trattazioni che «contribuirono a introdurre nella "mathesis media" requisiti di esattezza prima consueti solo in astronomia, stringendo il nesso tra apparato concettuale e dati».⁴⁴⁷ Un esempio significativo è appunto l'acustica dell'*Echometria* di Biancani, che «nel primo ventennio del secolo fu forse l'unico contributo italiano alla disciplina non incentrato sulla teoria musicale, e buona parte dei lavori successivi ne dipese: non sarà casuale che in massima parte questi venissero da autori operanti in Emilia (Cavalieri e Montanari) o da gesuiti (Bettini, Eschinardi, Bartoli)».⁴⁴⁸

L'ecometria sarà ripresa inoltre negli *Apiaria* (nella sezione "Sonimettrica") da Bettini, che non fu strettamente allievo di Biancani, ma ne fu comunque influenzato. Bettini divide la musica in due specie: «i suoni», spiega Bettini, «possono essere considerati divisi o continuati, e di nuovo i primi si indicano coi numeri, ossia in quanto discreti attraverso la quantità discreta, i secondi invece possono esser rappresentati e spiegati con le linee, ossia con la quantità continua. Quella specie della Filosofia Matematica, che si occupa della teoria del numero sonoro mediante la proporzione, è detta Musica teorica: parimente puoi chiamare Sonimettrica la specie matematica che studia le linee sonore, o voci continue».⁴⁴⁹ Alle due specie sono dedicate due diverse sezioni del Libro X degli *Apiaria* (pp. 1-43).

indiget, vnde et Arithmetice demonstrat, Arithmeticaeque subalternatur: praecipue vero circa consonantiarum omnium naturam, et rationem, et accidentia versatur».

445 Ivi, p. 390: «Musica practica, quae duplex est; altera docet cantilenas, et sonationes musicis modulis componere, quae Melopeia graecis dicitur. Eam nunc vulgo vocant, Il Contrapunto. Altera est ipsa Cantatrix, et Pulsatrix, quae ad actum cantilenas, et sonationes tam vocibus, quam instrumentorum sonis reducit».

446 Cfr. BIANCANI 1620, pp. 391-399. Per la musica speculativa vengono indicate le opere di Faber Stapulensis, Boezio, Arisosseno, Tolomeo, Euclide, Cassiodoro, Marziano Capella, Beda, Guido d'Arezzo, Fogliani, Gaffurio, Zarlino e Vincenzo Galilei; per la musica pratica le opere di Beda, Zarlino (pp. 395-396). Alle pp. 399-404 vi è poi una sezione intitolata "Variae methodi in addiscendi Mathematicis iuxta varios addiscentium fines servanda", all'interno della quale il "Methodus ad Musicam" suggerisce: «Haec Arithmetice demonstrat, ideo necesse est praecedat cognitio mediocris Arithmeticae, praesertim proportionum Arithmeticarum quas ad 5. Euclidis P. Clavius fusè exponit, necnon ad finem 9. Euclidis, utitur etiam aliquando figuris Geometricis, vnde primorum sex elementorum Euclidis aliqua praecognitio necessaria est; deinde superiores Authores eo ordine, adhibito studio legantur, quo enumerati sunt (p. 402)».

447 BALDINI 1996, p. 147.

448 *Ibidem*.

449 BETTINI 1642, p. 35, cit. in GOZZA 2010, p. 60.

Questa attenzione per la materia musicale si riproporrà dunque nell'*Almagestum novum* di Riccioli, nel quale però una sezione del genere, dall'approccio geometrico-acustico, non è presente. In compenso, la sezione dedicata alle questioni fondamentali della teoria musicale è ben più approfondita e dettagliata rispetto a quelle dei *Loca* e degli *Apiaria*. Nella Sectio V del Libro IX⁴⁵⁰ Riccioli offre una "bibliotheca" musicale che, immaginiamo, deve aver avuto nella sua mente lo stesso ruolo di guida e di enciclopedia che doveva svolgere per i suoi confratelli l'*Almagestum* in campo astronomico. Negli undici capitoli che compongono la sezione il gesuita cerca di fornire gli strumenti per poter affrontare le questioni più importanti della teoria musicale, fornendo di volta in volta le posizioni delle fazioni contrapposte. Il tutto in vista dell'obiettivo a cui è diretta l'intera sezione, vale a dire il problema musicale più strettamente connesso con l'astronomia: l'armonia delle sfere. È da notare, appunto, che pur attenendosi sempre alla corretta esposizione, anche in questo caso, delle diverse opinioni riguardanti il tema in questione, le poche volte in cui Riccioli dichiara, esplicitamente, la propria opinione, lo fa in riguardo alla musica dei pianeti, negando espressamente al riguardo che essa possa essere realmente possibile: essa è pensabile solamente come analogia o metafora, e non è assolutamente accettabile una spiegazione matematica come quella, ad esempio, di Keplero.

L'astronomo tedesco è infatti preso particolarmente in considerazione da Riccioli lungo la sezione, e a lui saranno dedicati diversi paragrafi, nonché un intero capitolo.⁴⁵¹ Non a caso, proprio una frase di Keplero è utilizzata, in questa circostanza in senso positivo, per rinsaldare il primo intervento del gesuita su questioni musicali. Il problema in questione è se l'armonia dei cieli debba essere intesa come un suono reale o come una metafora: ma se questo suono fosse davvero prodotto dai pianeti o dal firmamento, spiega il gesuita nel Capitolo II, esso non potrebbe comunque giungere a noi, sia per la sottigliezza dell'etere in cui è trasmesso, e sia per l'enorme distanza dei pianeti rispetto a noi. Lo stesso Keplero, spiega Riccioli, dice che «i suoni nel cielo non esistono, e il moto non è così turbolento da far nascere, per lo sfregamento delle arie celesti, uno stridore».⁴⁵²

Riccioli prosegue il suo discorso musicale nel Capitolo III, addentrandosi nella teoria delle proporzioni e specificando che indicherà «solo quelle cose tramite cui si possa giudicare se nei moti o intervalli degli astri sia possibile trovare o ricercare una proporzione o proporzionalità armonica, o media musicale».⁴⁵³ Il capitolo successivo è dedicato dunque alle teorie più importanti sulla origine della musica e sulle consonanze, alla definizione dei termini musicali fondamentali (per lo più mutuati dal *De musica* di Salinas), e a una serie di *quaestiones* incentrate sulle teorie della consonanza e sulla divisione del monocordo. Keplero trova spazio sia nel riepilogo

450 RICCIOLI 1651, II, pp. 501-535.

451 Non è un caso che Keplero sia di gran lunga l'autore più volte menzionato da Riccioli all'interno della Sectio V (53 volte); più di Boezio e Kircher (33), Zarlino (32), Glareano (29), Mersenne (22), Pitagora, Aristotele e Tolomeo (20), Plinio (18), Guido d'Arezzo (17), Cicerone (16), Marziano Capella (15), Platone (14), Euclide (12). I *Conimbricenses* vengono menzionati 4 volte, Cristoforo Clavio 4, Mario Bettini 9 e Biancani due volte.

452 KGW, VI, p. 311.

453 RICCIOLI 1651, II, p. 506.

delle consonanze accettate dagli autori più importanti e in un passo riguardante la risonanza simpatetica, e sia, soprattutto, nei due scoli posti in fondo al capitolo completamente dedicati alla teoria della consonanza dell'*Harmonice mundi*: Riccioli fornisce una descrizione, essenziale e precisa, dei primi due libri, dei principi dei primi due capitoli e il titolo dei restanti capitoli del Libro III.

Dopo aver dedicato il Capitolo V alle “divisioni e generi della musica e dei canti”, nel quale vengono elencati nove tipi di divisione della musica (tra i quali vien fatta menzione di Keplero nella divisione in canto duro e molle), Riccioli si occupa nel Capitolo VI della descrizione delle note musicali e della loro diversa distribuzione nei sistemi degli autori più importanti: oltre a citare Biancani e Bettini, vien dato ampio spazio al sistema descritto da Keplero nell'*Harmonice*.

Dopo aver riservato i capitoli III-VI a questioni prettamente musicali, il Capitolo VII riprende il collegamento tra musica e astronomia, domandandosi “Se e in quale ordine occorra adattare le voci delle Muse e i suoni delle corde alle sfere celesti”. Dopo aver elencato le descrizioni di autori antichi e moderni al riguardo, Riccioli esprime per la seconda volta la sua opinione, argomentando stavolta in diversi punti il suo parere, che è fondamentalmente in sintonia con ciò che disse Plinio, ovvero che le analogie e le armonie di certi autori devono essere considerate «una sottigliezza piacevole, più che necessaria». Allo stesso modo anche l'analogia tra le corde e le sfere celesti non ha ragione di esistere, e anche a tal riguardo Riccioli elenca una serie di osservazioni critiche, concludendo che «una ragione elimina l'altra, e perciò questa analogia, decantata più per una certa arguzia oratoria e accademica, perde ogni coerenza per le sue stesse contraddizioni». ⁴⁵⁴

Le critiche di Riccioli, oltre che filosofiche e teologiche, si basano inoltre sui dati dell'osservazione astronomica, come è chiaro quando, nel Capitolo VIII, discute delle due teorie, una risalente ai pitagorici, l'altra ai platonici, che hanno cercato di adattare gli intervalli del sistema armonico alle distanze degli astri. Entrambe, conclude Riccioli nel punto III, non concordano con i dati da lui trovati nel Libro III, cap. 7 e nel libro VII, sez. 6, capp. 1 e 2: «abbandoniamo dunque questa armonia pitagorica e platonica, che non mette d'accordo la ragione con gli esperimenti e le osservazioni dei sensi, che deve invece essere accordata, come giustamente afferma Tolomeo nell'*Armonica*». ⁴⁵⁵ Alle due teorie tradizionali Riccioli fa seguire quella di Bettini, criticata punto per punto da Riccioli: «Sebbene la suddetta simmetria sia molto più proporzionata rispetto a quella pitagorica o platonica, tuttavia racchiude molte incongruenze e falsità, e soprattutto induce a un notevole e sconveniente disaccordo tra astronomia e scienza armonica». ⁴⁵⁶ L'ultima opinione proposta è quella di Keplero, il quale, però, come spiega Riccioli, «nega in modo assoluto che le proporzioni armoniche debbano essere ricercate tra gli intervalli dei pianeti, finché sono tali e separati dai movimenti [...] se vogliamo ricercare le armonie, non dobbiamo ricercarle nelle distanze in quanto semidiametri delle orbite, ma in quanto sono misure dei movimenti, cioè piuttosto negli stessi moti». L'ultima opinione è di Riccioli stesso, che non discorda da quella di Keplero, e la argomenta ampiamente riportando

454 Ivi, p. 525.

455 Ivi, p. 527.

456 Ivi, p. 528.

a sostegno della sua tesi il parere di vari autori. Innanzitutto, spiega il gesuita, «gli intervalli e i moti dei corpi celesti o non producono alcun suono, specialmente nel sistema planetario, dove i pianeti si muovono nel sottilissimo e fluido etere, o certamente non producono un suono che possiamo percepire»;⁴⁵⁷ inoltre, «anche se i corpi celesti producessero col loro moto un suono da noi udibile, le consonanze dei loro suoni non avrebbero tuttavia luogo all'interno di quei termini e limiti entro cui hanno luogo le consonanze delle voci umane»; infine, supposto anche che ci siano tali proporzioni – cosa che comunque, spiega Riccioli, nessun astronomo è riuscito a dimostrare – questa armonia dovrebbe sussistere sempre, e non solo qualche volta, per essere davvero degna di Dio. Non si capisce, del resto, continua l'astronomo, per quale motivo «ogni simmetria dovrebbe essere valutata secondo il canone del monocordo musicale, o secondo la norma dei rapporti armonici. Chi è infatti che esige ciò dall'architetto per costruire gli edifici, o dal farmacista per comporre i farmaci, o dall'archistratega per ordinare l'esercito, o dal costruttore navale per fabbricare le navi, o da Dio stesso e dalla natura per la struttura del corpo umano, degli animali o delle piante?».⁴⁵⁸

Dopo il Capitolo IX, nel quale la questione “Se la grandezza e la densità dei corpi celesti sia stata determinata dalle proporzioni armoniche” è negata e liquidata in poche righe, gli ultimi due capitoli sono quasi del tutto dedicati a Keplero. Sull'argomento del capitolo decimo (“se e in quale rapporto i moti dei pianeti siano stati determinati da Dio tramite proporzioni armoniche”), infatti, «trionfa Keplero»; ma come ha già spiegato altrove, Riccioli spiega che «i tentativi di Keplero contengono più immaginazione che solida erudizione o vero sapere», e chiarisce, con ampie ragioni, che l'armonia di cui parla l'astronomo tedesco «dev'essere intesa solo analogicamente e metaforicamente».⁴⁵⁹

L'ultimo capitolo, infine, riguarda la teoria del Libro IV dell'*Harmonice mundi* che risponde al problema “se gli aspetti degli astri abbiano forze e determinazione dalle configurazioni armoniche”. Alla fine della discussione, Riccioli espone chiaramente tutta la sua diffidenza verso le analogie e le speculazioni armoniche di Keplero e di altri autori, spiegando che: «come nelle combinazioni dei colori, dei sapori, degli odori, e dei temperamenti propri a innumerevoli piante e ai viventi, e negli anni climaterici, nei ritmi del polso, nelle specie delle febbri, e in altre molteplici cose, vi sono certi gradi enunciabili per lo più attraverso numeri, se la loro natura fosse perfettamente nota, in quanto i gradi possono avere proporzioni armoniche esprimibili con numeri debiti, non per questo dobbiamo essere tanto solleciti da dover indagare con la musica in quei numeri al di là dei limiti della metafora e dell'analogia, e allo stesso modo negli aspetti dei pianeti, nei moti, nelle masse o negli intervalli. Come se niente fosse sapientemente creato da Dio, che non sia sottoposto alle leggi dell'armonia».⁴⁶⁰

457 Ivi, p. 530.

458 *Ibidem*.

459 Ivi, p. 533.

460 Ivi, p. 535.

VI. LA PRESENTE EDIZIONE.

Johannes Kepler, *Harmonice mundi*, Liber III

Come edizioni di riferimento per la traduzione sono state considerate la riproduzione anastatica della prima edizione dell'*Harmonice mundi* (Linz, 1619), pubblicata da Forni nel 1969; e l'edizione critica di Max Caspar, ossia il volume VI (München 1940) della *Johannes Kepler Gesammelte Werke* edita dallo stesso Caspar e da Walther von Dyck, Franz Hammer, Martha List e Volker Bialas, pubblicata a partire dal 1937. Il testo riportato a fronte della traduzione italiana, così come le immagini presenti in esso, provengono dall'edizione di Caspar.

Appendice.

Giovanni Battista Riccioli, *Almagestum novum*, Liber IX, Sectio V: Criteri di trascrizione

Sono stati mantenuti gli accenti (primò, inclusiùè, causâ); i punti posti subito dopo ogni numero (1., 2.); la *u* al posto di *v* e viceversa (capvt, inclusiùè); le lettere *j* e *y*.

Sono state sciolte le grafie compendiarie delle nasali *m* e *n*; il *q.* alla fine della parola per indicare *que*. La *Œ* è stata resa in *et*, così come *ę* in *ae*.

Giovanni Keplero

L'ARMONIA DEL MONDO

LIBRO III

Ioannis Keppleri
HARMONICES
MUNDI
LIBRI V. QVORVM

Primus GEOMETRICVS, De Figurarum Regularium, quæ Proportion-
es Harmonicas constituunt, ortu & demonstrationibus.

Secundus ARCHITECTONICVS, seu ex GEOMETRIA FIGVRATA, De Fi-
gurarum Regularium Congruentia in plano vel solido:

Tertius propriè HARMONICVS, De Proportionum Harmonicarum or-
tu ex Figuris; deque Naturâ & Differentiis rerum ad eantum per-
tinentium, contra Veteres:

Quartus METAPHYSICVS, PSYCHOLOGICVS & ASTROLOGICVS, De Har-
moniarum mentali Essentiâ earumque generibus in Mundo; præfer-
tim de Harmonia radiorum, ex corporibus cœlestibus in Terram de-
scendentibus, eiusque effectû in Natura seu Anima sublunari &
Humana:

Quintus ASTRONOMICVS & METAPHYSICVS, De Harmoniis absolutissi-
mis motuum cœlestium, ortuque Eccentricitatum ex proportioni-
bus Harmonicis.

Appendix habet comparisonem huius Operis cum Harmonices Cl.
Ptolemæi libro III cumque Roberti de Fluctibus, dicti Flud. Medici
Oxonienfis speculationibus Harmonicis, operi de Macrocosmo &
Microcosmo insertis.



Cum S. C. M^{te}. Priuilegio ad annos XV.

Lincii Austriæ,
Sumptibus GODOFREDI TAMPACHII Bibl. Francof.
Excudebat IOANNES PLANGVS.

ANNO M. DC. XIX.

IO. KEPLERI
HARMONICES MUNDI
LIBER III.

DE ORTU PROPORTIO-
NUM HARMONICARUM, DEQUE
Natura & differentijs rerum
ad Cantum pertinen-
tium.

PROCLUS DIADOCHVS
Lib: I. Corn: in I. Elementorum Euclidis

*Cum philosophia multas sit complexa facultates, multas & Mathematica;
de una quidem hujus parte Harmonice dicta, deq; Numeris
(Harmoniarum principijs creditis) hac
scribit.*

Ad Theologiam præparat Mentis conatus. Nam ea quæ
non Initiatis circa veritatem rerû divinarum videntur esse captu difficilia & sublimio-
ra, illa Mathematicis Rationibus demonstrantur esse fida manifesta & sine contro-
versa, per quasdam Imagines. Nam Proprietatum superessentialium evidentiam o-
stendunt in Numeris: & quæ sint Intellectualium Formarum Potestates, in Ratiocinati-
vis clarum efficiunt. Itaq; Plato multa mirabilia de Natura Deorum nos per
species rerum Mathematicarum edocet: & Pythagorica Philosophia, his ceu velis ob-
nubit institutionem de rebus divinis. Hujus enim generis est universus ille S E R M O
S A C E R, & Philolaus in Bacchis, & tota Pythagoræ ratio docendi de Deo.

Rursum ad Moralem philosophiam nos perficit, implantans nostris moribus
Ordinem, decentiam & conversationem Harmonicam; tradit etiam, quæ figuræ,
quæ Cantilenæ, qui Motus virtutem deceant: qua doctrina etiam Athenæus excoli &
perfici vult eos, qui virtutibus Moralibus ab adolescentia daturi sunt operam. Quis
etiam proportionem Numerorum, virtutibus familiares, explanat, alias
quidem arithmeticas, alias Geometricas, alias Harmonicas;
ostendit & Vitiis Excessus Defectusq; quibus
omnibus dirigimur ad mediocritatem Mo-
rum, & decentiam.

IO. KEPLERI
HARMONICES MUNDI
LIBER III.

DE ORTU PROPORTIONUM HARMONICARUM, DEQUE NATURA ET
DIFFERENTIJS RERUM AD CANTUM PERTINENTIUM.

PROCLVS DIADOCHVS,
Lib. I. Com: in I. Elementorum Euclidis

*Cùm philosophia multas sit complexa facultates, multas et Mathematica, de vna quidem huius
parte Harmonice dicta, deque Numeris (Harmoniarum principijs creditis) hac scribit:*

Ad Theologiam praeparat Mentis conatus. Nam ea quae non Initiatis circa veritatem rerum divinarum videntur esse captu difficilia et sublimiora, illa Mathematicis Rationibus demonstrantur esse fida manifesta et sine controversia, per quasdam Imagines. Nam Proprietatum superessentialium evidentiam ostendunt in Numeris: et quae sint Intellectualium Formarum Potestates, in Ratiocinativis clarum efficiunt. Itaque Plato multa mirabilia de Natura Deorum nos per species rerum Mathematicarum edocet: et Pythagorica Philosophia, his ceu velis obnubit institutionem de rebus divinis. Hujus enim generis est universus ille SERMO SACER, et Philolaus in Bacchis, et tota Pythagorae ratio docendi de Deo.

Rursum ad Moralem philosophiam nos perficit, implantans nostris moribus Ordinem, decentiam et conversationem Harmonicam; tradit etiam, quae figurae, quae Cantilenae, qui Motus virtutem deceant: qua doctrina etiam Athenaeus excoli et perfici vult eos, qui virtutibus Moralibus ab adolescentia daturi sunt operam. Quin etiam proportionem Numerorum, virtutibus familiares, explanat, alias quidem arithmeticas, alias Geometricas, alias Harmonicas:

ostendit et Vitiorum Excessus Defectusque, quibus omnibus dirigimur ad
mediocritatem Morum, et decentiam.

LIBRO III
DELL'ARMONIA DEL MONDO
DI
JOHANNES KEPLER

L'ORIGINE DELLE PROPORZIONI ARMONICHE, E LA NATURA E LE
DIFFERENZE DI CIÒ CHE CONCERNE IL CANTO.

Proclo Diadoco,
Commentario al Libro I degli *Elementi* di Euclide, Libro I:¹

Poiché la filosofia, come la matematica, comprende diverse discipline, l'autore discute una parte di quest'ultima, l'armonia, e i numeri (ritenuti i principi delle armonie):

Il cimento intellettuale prepara alla teologia. Infatti, tutte quelle cose che ai non iniziati alla verità delle materie divine appaiono troppo elevate e difficili da afferrare, i ragionamenti matematici le rendono, mediante particolari immagini, fidate, chiare e inconfutabili. Essi evidenziano le proprietà supersostanziali dei numeri, e nelle deduzioni rendono chiare le capacità delle forme intellettuali. Per questo Platone si servì dei simboli matematici per insegnarci molte mirabili cose sulla natura degli dei; e sotto tali veli la filosofia pitagorica nasconde l'iniziazione alle cose divine. Tale è infatti tutto il *Discorso sacro*,² tali le *Baccanti* di Filolao e il modo generale dell'insegnamento di Pitagora su Dio.

1 Prologo, Capitolo VII, 22, e Capitolo VII, 24,5-24,14 in G. FRIEDLEIN, *Procli Diadochi in primum Euclidis elementorum librum commentarii*, Lipsiae, 1873; trad. it. PROCLO 1978. Proclo sta parlando delle qualità della scienza matematica, di cui poco prima riferisce: «Che dunque la scienza matematica fornisce il più importante contributo alla filosofia risulta da quanto si è detto; ma si devono ricordare anche i suoi singoli contributi, fra cui il fatto che essa prepara la comprensione intellettuale alla teologia», PROCLO 1978, p. 41.

2 Il *Discorso sacro* è un linguaggio che, secondo i neopitagorici, Pitagora ha appreso come insegnamento di Orfeo in occasione della sua iniziazione a Libetra, ai piedi del monte Olimpo; si veda CHRISTOPH RIEDWEG, *Pitagora: vita dottrina e influenza*, Milano, Vita e Pensiero, 2007, p. 55. L'episodio è raccontato da Giamblico di Calcide (c.250-c.330): «Questo è il discorso sugli dèi di Pitagora, figlio di Mnesarco, che io <Pitagora> ho appreso quando fui iniziato ai misteri a Libetra in Tracia, perché me lo ha comunicato il telesta Aglaofamo; questi mi comunicò infatti che Orfeo, figlio di Calliope, ispirato dalla madre sul monte Pangeo, diceva: "l'essenza eterna del numero è il principio più preveggenze dell'universo mondo, e cielo e terra e ciò che ha natura intermedia, oltre che radice del persistere degli uomini divini e degli dèi e dei demoni"»; in GIAMBILICO, *Summa pitagorica*, trad. F. Romano, Milano, Bompiani, 2006, p. 193.

Inoltre, [la matematica] ci educa alla filosofia morale, immettendo nei nostri costumi ordine, decoro e armonia. Ci fornisce poi le figure, i canti e i moti appropriati alla virtù; e attraverso tale dottrina lo stesso Ateniese vuole siano coltivati e perfezionati coloro che fin dalla gioventù decidono di seguire le virtù morali. Ci mostra poi quali siano le proporzioni numeriche affini alle virtù, e come siano alcune aritmetiche, alcune geometriche e altre armoniche; e spiega infine gli eccessi e le carenze dei vizi: da tutto ciò siamo guidati alla moderazione e al decoro morale.

III LIBRO

DE ORTV PROPORTIONVM HARMONICARVM, DEQVE
NATVRA ET DIFFERENTIIS RERV AD CANTVM PERTINENTIVM.

Hactenus Naturam rerum secuti, primùm de Figuris Planis Regularibus diximus; deinde ad earum Congruentias transivimus.

In sequentibus derogandum erit nonnihil Methodo Naturali; ut cognitio mentis humanae, quae non rarò viâ diversâ utitur, tanto magis adjuvetur. Hoc enim natura rei requirebat, ut jam tertio loco explicaremus proportionem in abstracto illas, quae inter circulum et partem a latere quolibet rescissam constituuntur; et quae aliae rerum species oriantur ex compositione et divisione talium proportionum: tum quarto loco transiremus ad opera mundana, quae vel Deus ipse Creator ad hujusmodi proportionem attemperavit, vel Natura sublunaris ad praescriptum proportionum talium, in Angulis radorum sideralium quotidie exercet: ultimò verò subjungeremus Musicam humanam, ostendentes, quomodo Mens humana, judicium auditus informans, instinctu naturali Creatorem imitetur, delectu et approbatione proportionum in vocibus earundem, quae Deo placuerunt in attemperatione motuum coelestium. Quia verò difficile est, Proportionum Harmonicarum differentias, Genera, Modosque abstrahere mente à vocibus et sonis Musicalibus; cum non alia nobis suppetant vocabula, rebus explicandis necessaria, quàm Musica: ideò conjungendus nobis erit in hoc libro locus tertius cum quinto et ultimo, dicendumque non tantum de Proportionibus Harmonicis abstractis, sed etiam praecupandum hoc humanum creationis imitamentum in cantu; Creationis verò coelorum opus, propter sublimitatem et incredibilitatem differendum in locum ultimum, ordine illoqui in titulo libri praescriptus est. Et haec de ordine dicendorum.

Jam ut contraria inter se opposita magis elucescant, lubet disputationem de cantu humano auspicari à commemoratione eorum, quae veteres super ortu consonantiarum sunt commenti.

Nimirum sicut est comparatum in rebus omnibus humanis, ut quae Naturâ nobis sunt tributa; in ijs usus cognitionem causarum antevertat: sic etiam circa Cantum generi humano usu venit, ut inde ab ortu suo, modulis et intervallis vocum sine speculatione aut cognitione causarum uteretur ijsdem, quibus utimur hodie vulgò, in decantatione Melodiarum, non tantum in Templis et choris Musicorum, sed passim sine

III LIBRO

L'ORIGINE DELLE PROPORZIONI ARMONICHE,
E LA NATURA E LE DIFFERENZE DI CIÒ CHE CONCERNE
LA MUSICA.

Fin qui, seguendo il metodo naturale, abbiamo prima parlato delle figure piane regolari e siamo poi passati alle relative congruenze.

In ciò che segue ci si dovrà un po' allontanare dal metodo naturale, affinché la mente umana, che non raramente fa uso di una via diversa, possa essere meglio portata alla conoscenza. Ciò che infatti la natura dell'oggetto richiede è di illustrare ora, in terzo luogo, le proporzioni che si formano in astratto tra il cerchio e la parte sottesa da ogni lato³ e gli altri generi di configurazioni che derivano dalla composizione e divisione di tali proporzioni; in quarto luogo passeremo quindi alle opere del mondo, le quali vennero o adattate da Dio stesso Creatore alle proporzioni dette, oppure disposte quotidianamente dalla Natura sublunare negli angoli tra i raggi stellari secondo tale modello di proporzioni; e infine arriveremo alla musica umana, mostrando in che modo la mente umana, informando il giudizio dell'udito, imiti per istinto naturale il Creatore scegliendo e approvando tra le voci quelle stesse proporzioni che furono gradite a Dio nell'adattamento dei moti celesti. Poiché è in realtà difficile astrarre mentalmente dalle voci e dai suoni musicali le differenze, i generi e i modi delle proporzioni armoniche, non avendo a disposizione altre parole, necessarie per tale spiegazione, che quelle musicali, toccherà perciò a noi congiungere in questo libro il terzo argomento col quinto e ultimo; e dovremo soffermarci non solo sulle proporzioni armoniche astratte, ma anche su questa imitazione umana della creazione nel canto; a causa della sua nobiltà e straordinarietà, dobbiamo quindi rinviare all'ultimo luogo⁴ l'opera della creazione dei cieli, secondo quell'ordine prescritto nel titolo del libro. Questo per quanto riguarda l'ordine dell'esposizione.

Ora, così come i contrari divengono più chiari se messi in opposizione, sarà bene cominciare la discussione sul canto umano da un accenno a ciò che gli antichi han detto sull'origine delle consonanze.

Esattamente come avviene in tutte le faccende umane, nonché nelle cose che la Natura ci offre, in cui la pratica precede la conoscenza delle cause, così anche intorno al canto il genere umano, sin dalla sua origine, iniziò con la pratica, utilizzando le medesime proporzioni ritmiche e melodiche senza riflessione o cognizione di causa, comunemente utilizzate ancora oggi nell'esecuzione dei canti, non solo nei templi e nei cori,

3 Del poligono inscritto.

4 Cioè al quinto libro.

exercitatione artis, etiam in compitis et agris.

Apparet haec antiquitas Cantus ex libro primo Geneseos. Magnam enim oportuit esse delectationem ex Cantu vocis humanae (cùm vero delectationem dico, intervalla dico Harmonica et Concinna) quae jam octavum ab Adamo Jubalem permovit, ut Cantus hominum brutis instrumentis imitari disceret, doceretque. Nisi fallor, Jubal hic Apollo est, levi mutatione literarum, qui fratrem Jabelem pecuariae authorem, fistulaque agresti gaudentem (Pana Deum à Graecis creditum) Cytharae repertae

ma ovunque, e senza alcuna abilità artistica, sia nei campi che nei crocicchi.

L'origine antica del canto è testimoniata dal primo libro della Genesi. Grande infatti dovette essere stato il diletto per il canto umano (quando dico diletto, intendo intervalli armonici ed emmeli)⁵ che portò Iubal,⁶ ottavo discendente da Adamo, ad imparare e insegnare ad imitare i canti degli uomini con strumenti inanimati. Se non m'inganno, con una piccola sostituzione di lettere, questo Iubal è Apollo: Iubal, rispetto al fratello Iabal,⁷ creatore degli allevamenti di bestiame e che si dilettava col flauto agreste (cre-

5 Traduciamo «intervalla concinna» con «intervalli emmeli», facendo riferimento alla traduzione zarliniana utilizzata nelle *Istitutioni harmoniche*, Parte III, cap. 4: «BOETIO Nel capitolo 10, et nello 11 del Quinto libro della Musica, seguendo il parere di Tolomeo, chiama alcune delle Voci, o Suoni tra se Vnisono, et alcune Non unisono. Quelle nomina Vnisono, che ciascuna da per sè, ouero aggiunte insieme fanno uno istesso suono. Dipoi diuide quelle, che non sono Vnisono, et fa molte parti; ponendone alcune Equisone, alcune Consone, altre Emmeli, et alcune Dissone: et pone etiandio vltimamente le Ecmele molto differenti da queste. [...] Emmeli chiama quelle, che non sono consonanti: ma si possono però accommodare ottimamente alla Melodia; et sono quelle, che giungono insieme le consonanze, et tra loro si possono porre: si come è il Tuono, il quale è la differenza, che si troua tra la Diapente, et la Diatessaron; per il quale di consone che sono, si congiungono insieme Equisone in vna Diapason. Così anco si possono nominare Emmeli le semplici parti di queste consonanze, le quali se bene non sono consonanti, si possono nondimeno accommodar bene alla Melodia. Chiama dipoi Dissone quelle, che non mescolano insieme alcun suono, che sia grato: ma feriscono amaramente, et senza alcuna soauità il nostro sentimento. Vltimamente nomina Ecmeli quelle, che non entrano nella congiunzione delle consonanze: come sarebbe dire (per dare vno essemplio) il Diesis enharmonico, che alcuni poco intelligenti di quello, che habbia voluto dir Boetio, l'hanno posto nel numero delle Emmeli; et altri interualli simili, che non si possono aggiungere con altri, che giunghino insieme alcune consonanze». Boezio nel *De institutione musica*, Libro V, Cap. XI, si era infatti espresso così: «Et de Pythagoricorum quidem opinione Ptolomaeus ita diiudicat. Quibus vero modis ipse consonantiarum proportionibus numerosque vestiget, hinc ordiendum est. Voces, inquit, inter se vel unisonae sunt vel non unisonae. Non unisonarum autem vocum aliae quidem sunt aequisonae, aliae consonae, aliae emmelis, aliae dissonae, aliae ekmelis. [...] Emmelis sunt, quaecunque consonae quidem non sunt, possunt aptari tamen recte ad melos, ut sunt hae, quae consonantias iungunt. Dissonae vero sunt, quae non permiscet sonos atque insuauiter ferunt sensum; ekmelis vero, quae non recipiuntur in consonantiarum coniunctione, de quibus paulo posterius in divisione tetrachordorum dicemus». Zarlino decide dunque di rendere il termine *concinna* utilizzato da Boezio riferendosi al termine *εμμελεις* utilizzato da Tolomeo negli *Harmonica*, Libro I, Cap. 7, per indicare gli intervalli «più vicini ai sinfoni, come gli intervalli di un tono e i rimanenti (trad. RAFFA 2002, p. 114)». Il termine *concinna* è utilizzato in questo senso specifico, con esplicito riferimento agli *εμμελεις* tolemaici, anche da Salinas nel *De musica*, Libro II, Cap. 5, e da Gaffurio nel *Theorica musica*, Libro II, Capp. 2 e 3.

6 Discendente di Caino, figlio di Lamech e Ada: «egli fu il padre di tutti i suonatori di cetra e di flauto». Genesi 4:21.

7 Figlio di Lamech e Ada, fratello di Iubal: «egli fu il padre di quelli che abitano sotto le tende presso i greggi». Genesi 4:20.

claro tinnitu superavit, materiam chordarum à Tubalcaino fratre, qui nobis ex nominis allusione Vulcanus esto, mutuatus.

Vtcunque tamen antiqua sit Cantus humani forma, ex intervallis consonis vel concinnis composita: causae tamen intervallo rum latuerunt homines; adeò ut ante PYTHAGORAM ne quaererentur quidem; et quaesitas per duo millia annorum, primus ego, nisi fallor, exactissimè proferam.

Primus quidem fertur PYTHAGORAS, cùm apud officinam ferrariam transiret, sonosque malleorum harmonicè temperatos animadvertisset, deprehendisse differentiam sonorum esse ex magnitudine malleorum, ut magni graves sonos ederent, parvi acutos. Cùm autem inter magnitudines spectetur propriè proportio: mensus malleos, proportionem facilè animadvertit, quibus harmonica vocum intervalla constituerentur, et quibus dissona; quibus Concinna, et quibus Inconcinna. Statim enim à malleis ad chordarum transivit longitudines; ubi aures exactiùs indicant, quae partes chordae cum totâ consonent, quae ab illâ dissonent.

Proportionibus certis repertis, ut τῷ ὄτι, supererat, ut etiam causae, seu τὸ δι ὅτι, indagarentur, cur hae proportionem concinna, suavia, consonaque intervalla vocum definirent, aliae proportionem dissona, abhorrentia ab auribus, insueta. Et itum fuit per annos bis mille in hanc sententiam, causas petendas à proprietatibus ipsarum proportionum, ut illae continentur sub terminis quantitatis discretæ, scilicet Numerorum. Viderunt enim Pythagorei, perfectas constitui harmonias, si chordae aequè tensae proportionem habeant inter se longitudinis duplam, et si triplam, et si quadruplam, inter numeros 1. 2. et 1. 3. et 1. 4. Quae proportionem dicuntur in Arithmetica, Multiplices. Rursum paulò imperfectiores esse consonantias chordarum, quae faciunt proportionem sesquialteram, Hemiholiam; et sesquiterciam, Epitriton; sc. inter numeros 2. 3. et 3. 4. quae duae proportionem conjunctae, faciunt proportionem duplam, inter numeros 2. 4. vel 1. 2. minor verò, inter 3. 4. ablata à majori 2. 3. relinquebat sesquiocavam, inter 8. 9. Et tantum deprehenderunt esse intervallum Toni, usitatissimum in omni cantu. Atqui numerus 8. est cubus de 2. et numerus 9. est quadratum de 3. Jam igitur hi erant in promptu numeri 1. 2. 3. 4. 8. 9. Cùm autem eadem unitas sit et quadratum suum, et cubus; Binarius verò quadratum suum haberet 4. et cubum 8. Ternario etiam praeter quadratum 9. adjunxerunt cubum suum 27. quòd existimarent, ad cubos usque progrediendum esse, propterea, quòd Mundus totus et vocalia omnia, non superficiebus

Pythagorica philo-
sophia de vi numero-
rum.

1.
2. 3.
4. 6. 9.
8. 12. 18. 27.

duto dai greci il dio Pan), eccelse per il limpido suono della sua cetra, da lui inventata ottenendo il materiale per le corde dal fratello Tubalkàin,⁸ il quale diventerà per noi, per un gioco di parole, Vulcano.⁹

Ad ogni modo, sebbene sia antica la forma del canto umano, composta da intervalli consonanti o emmeli, le sue cause rimasero tuttavia celate agli uomini, a tal punto che prima di Pitagora non vennero nemmeno indagate. Ricercate per duemila anni, io per primo, se non erro, le presenterò in maniera esatta.

Si narra appunto che per primo Pitagora, passando presso un'officina di un fabbro, si accorse di come i suoni dei martelli fossero accordati armonicamente e riconobbe che la differenza dei suoni dipendeva dalla grandezza dei martelli, in modo che i grandi emmettessero suoni gravi, i piccoli acuti. Avendo quindi osservato propriamente una proporzione tra le grandezze, individuò facilmente, misurati i martelli, quali proporzioni tra di esse costituissero intervalli armonici e quali dissonanti, quali emmeli e quali no. Dai martelli passò quindi subito alla lunghezza delle corde, dove l'orecchio indica più esattamente quali parti della corda siano consonanti col tutto e quali siano dissonanti.

Scoperte determinate proporzioni – τῷ ὅτι [il *quid*] – rimaneva da comprenderne le cause, o τὸ δι' ὅτι [*propter quid*]:¹⁰ per quale motivo certe proporzioni determinano intervalli di suoni emmeli, soavi e consonanti, altre invece dissonanti, inadatti all'orecchio, e inconsueti. E nel corso di duemila anni perdurò l'opinione che le cause debbano essere ricercate nelle proprietà delle stesse proporzioni, affinché rientrino negli ambiti delle quantità discrete, cioè dei numeri. I Pitagorici osservarono infatti che, con corde egualmente tese, si ottengono armonie perfette con una proporzione che, tra le loro lunghezze, sia doppia, tripla e quadrupla, ossia tra i numeri 1 e 2, 1 e 3, 1 e 4: proporzioni che in aritmetica vengono dette multiple.

E inoltre risultano consonanze un poco più imperfette le corde in proporzione sesquialtera o emiolia e sesquiterza o epitrita, ossia tra i numeri 2 e 3, 3 e 4. Queste due proporzioni congiunte compongono la proporzione dupla, tra i numeri 2 e 4, o 1 e 2; sottratta inoltre la minore, tra 3 e 4, alla maggiore, di 2 e 3, rimaneva la proporzione sesquiottava tra 8 e 9, che riconobbero essere l'intervallo di tono, usatissimo in tutta la musica. Inoltre il numero 8 è il cubo di 2 e il 9 il quadrato di 3. Erano già quindi questi i numeri a disposizione: 1, 2, 3, 4, 8, 9.

Ora, essendo l'unità stessa e il suo quadrato e il suo cubo, e avendo il due per suo quadrato 4 e per cubo 8, per il tre, oltre al quadrato 9, aggiunsero il cubo 27, poiché ritenevano bisognasse procedere sino ai cubi, in quanto tutto il mondo e tutto ciò che è

La filosofia pitagorica sulla forza dei numeri

1.
2. 3.
4. 6. 9.
8. 12. 18. 27.

8 Figlio di Lamech e Zilla, fratellastro di Iubal e Iabal: «il fabbro, padre di quanti lavorano il rame e il ferro». Genesi 4:22.

9 Parallelismo tra il mito greco e quello biblico sull'origine della musica, seppur quest'ultimo liberamente interpretato da Keplero. Si veda JAMES W. MCKINNON, *Jubal vel Pythagoras, quis sit inventor musicae*, «The Musical Quarterly», vol. 64, n. 1, 1978.

10 Distinzione tra il principio di fatto e il principio di causa, elementi portanti della logica aristotelica..

constarent inanibus, sed solidis corporibus. Denique ex hoc initio tanta coaluit opinio Numerorum horum, propterea quod essent Primi, eorumque quadrati et cubi; ut Pythagorei totam Philosophiam ex ijs censuerint concinnandam. Nam unitas repraesentabat ipsis Ideam et Mentem et Formam, quia ut unitas individua est, eademque manet et quadratè multiplicata et cubicè; sic ideae quoque indivisibiles et universales essent et semper Idem. Itaque unitatem fecerunt symbolum Naturae Identitatis, Numeros verò caeteros, symbola Naturae Alteritatis. Binarius igitur alteritatem signabat et Materiam, quia divisionem ille admittit, ut et ista; et ut ille quadratè multiplicatus fit 4. cubicè 8. qui sunt numeri distincti à 2; sic materia instabilis et multiformis esse potest. Aliter, Binarius etiam animam signabat, quòd cùm Mens immobilis sit, aut motu uniformi sc. circulari gaudeat: Anima contrà multiplices motus à corpore excipiat, adque motus rectilineos, qui sunt in sextuplici differentia, magis familiariter se habeat. Denique Ternarius notabat illis corpus, compositum ex forma et Materia, sicut 3. compositus est ex 2. et 1. et quia corpora mundana tot habent dimensiones, quot Ternarius unitates.

Anima Pythagoreis est Numerus et Harmonia

Neque tantum Symbola erant Numeri, trium principiorum, sed jam ipsa Anima componebatur ipsis ex hisce numeris, eorumque proportionibus omnibus, et subdivisionibus proportionum in sesquialteras, sesquitertias et sesquioctavas: ut Anima, vinculum Mentis et Corporis, esset in sua essentia nihil nisi Harmonia, exque harmonijs composita. Ad hoc dogma duxit illos procul dubio, consideratio ista, quòd Anima humana delectetur tantopere vocibus, quae aliquas proportionales barmonicas magnitudine sua formant et continent.

Excursus de Tetracty Pythagorico

Ex principijs paula antea expositis videtur eruendus esse ille Tetractys, fons perennis Animae humanae, per quem Pythagorei jurabant; meâ opinione sic, quod inter trium cuborum 1. 8. et 27. binos, verbi causa inter 1. et 8. duo medij proportionales sunt 2. et 4. Itaque numeri quatuor 1. 2. 4. 8. quorum summa 15, vel 1. 3. 9. 27. quorum summa 40, faciunt illum Tetractyn. Duos autem proportionales habent bini cubici; sicut bini plani unum proportionalem, ut notum ex geometricis.

Vel fuerit Tetractys iste 1. 2. 3. 4. 1. illud principium Numerorum; 2. Numerorum et Parium primus; 3. compositorum et Imparium primus; ducto jam 1. in 3. fit rectangulum 3. ut ex impari: ducto verò 2. in se ipsum, fit quadratum 4. ut ex pari, cujus etiam in factura longitudinem et latitudinem decet esse pares, sicut in illius rectangulo

sonoro non consta di superfici vuote, ma di corpi solidi. In seguito, a partire da queste basi, crebbe così tanto la considerazione su questi numeri – in quanto erano numeri primi, con i loro quadrati e cubi – che i Pitagorici decisero di costruire tutta la loro filosofia su di essi. Infatti, l'Unità rappresentava per loro l'Idea, la Mente e la Forma, poiché così come l'unità è indivisibile, e rimane identica e al quadrato e al cubo, così anche le Idee rimangono indivisibili e universali e sempre identiche. E così fecero dell'Unità il simbolo dell'Identità della Natura, mentre degli altri numeri i simboli dell'Alterità della Natura. Il Due designava quindi l'alterità e la materia, poiché sia questa che quello ammettevano la divisione; e come il Due moltiplicato al quadrato dà 4, al cubo 8, che son numeri distinti da 2, così la materia può essere instabile e multiforme. D'altra parte, il Due designava anche l'Anima, poiché, sebbene la Mente sia immobile, o trae movimento dal moto uniforme o circolare, l'Anima al contrario riceve dal corpo molteplici movimenti, e ha più affinità coi moti rettilinei, che si differenziano in sei tipi.¹¹ Infine il Tre denotava per loro quei corpi composti di forma e materia, come 3 è composto di 2 e 1, e poiché tutti i corpi del mondo hanno tante dimensioni quante unità ha il Tre.

E i numeri erano non solo simboli dei tre principi, ma anche l'Anima stessa era composta da questi stessi numeri e da tutte le stesse proporzioni e suddivisioni delle proporzioni in sesquialtera, sesquiterza e sesquiottava; in modo che l'Anima, legame tra mente e corpo, fosse nella sua essenza nient'altro che Armonia, e composta da armonie. A tale principio li portò certamente la considerazione che l'Anima umana si diletta grandemente con i suoni che formano e contengono qualche proporzione armonica tra le loro grandezze.

L'anima per i pitagorici è numero e armonia

Digressione sulla *tetractys* pitagorica

Dai principii poco fa esposti mi sembra necessario ricavare quella *tetractys*, perenne fonte dell'animo umano sulla quale giuravano i Pitagorici. La mia opinione è che sia così poiché tra ogni coppia dei tre cubi 1, 8 e 27, per esempio tra 1 e 8, ci sono due medi proporzionali (2 e 4). E così i quattro numeri 1, 2, 4, 8, la cui somma è 15, o 1, 3, 9, 27, la cui somma è 40, costituiscono la *tetractys*. Ora, così come due cubi hanno due medi proporzionali, così due quadrati ne hanno uno, come noto ai geometri.

Oppure, possiamo supporre che la *tetractys* sia questa: 1, 2, 3, 4. Il numero 1 è il principio dei numeri; il 2 è il primo dei numeri e dei pari; il 3 il primo dei numeri composti e di quelli dispari; moltiplicato 1 per 3 si ha inoltre un rettangolo di area 3, come nei dispari; allo stesso modo, moltiplicato 2 per sé stesso si ottiene un quadrato di area 4, come nei pari; nella costruzione di quest'ultimo, è bene che sia l'altezza che la base

¹¹ Cfr. PLATONE, *Timeo*, 43 B-C. I sei movimenti – avanti e indietro, a destra e a sinistra, in su e in giù – colpiscono l'anima tramite il corpo a causa dello scontrarsi di quest'ultimo con fuoco, terra, acqua e aria, dando così luogo alle sensazioni.

1
 1 1
 1 1 1
 1 1 1 1

inaequales. Summa igitur ex 1. 2. 3. 4. est 10. et anima humana solet ad 10. numerare. Et sicut sunt 4. Numeri, totidem sc. quot erant in quarto unitates: sic etiam per eos, quatuor species harmoniarum existunt: inter 1. 2. Diapason, ut et inter 2. 4. et inter 1. 4. Disdiapason, quae sunt pro una; inter 1. 3. Diapason Epidiapente, quam habebant pro maxima systematis Harmoniâ, estque hic secunda; tertia inter 2. 3. Diapente; et quarta inter 3. 4. Diatessaron. Nec plures agnoscebant ipsi Harmonias.

Haec ex mea mente. At de eodem Tetracty paulò aliter JOACHIMVS CAMERARIVS, nec paulò rectiùs; nisi ipsum fefellit multiplex leetio veterum authorum: qui, in Graecis commentarijs ad aurea PYTHAGORAE Carmina, sic scribit.

Primum illi singulariter Denarium Numeri vocabulo designarunt. Quo sensu PLATO in Phaedone dixit; quòd Numeri semissis universus sit impar. Describantur enim duo numerorum ordines ab tmitate ad denarium alternis; erit unus ordo Imparium alter Parium, in hunc modum

1. 3. 5. 7. 9. (Summa 25. impar, quadratus quinarij, quot sc. erant impares.)

2. 4. 6. 8. 10.

Vel ommissa unitate, ut principio, et Denario ut singulariter dicto Numero, sic

2. 4. 6. 8.

3. 5. 7. 9. (Summa 24. par.)

Hoc illud aenigma; Imparia esse Paria. Singuli enim ex 3. 5. 7. 9. sunt impares, at ommles sunt pari numero quatuor. (Et Summa 24. par.)

Igitur Denarius peculiariter Numerus à Pythagoreis dictus, habet hoc proprium, quod colligitur ex unitate, ejusque continuis multiplicibus usque ad quaternarium. Fit enim Triangulum numerale aequilaterum, cujus basis est Quaternarius; vertex, unitas. Ex eo Pythagorici numerum omnem appellaverunt Tetractyn. Duplicatis enim primae Tetractyis lateribus, fit altera Tetractys Pythagorica, Numeri 36. celebratissima et undiquaque utilissima penes ipsos, Trigonus sc. numericus, cujus basis est Octonarius. Itaque in multis demonstrationibus usi sunt numero 36. maximè in Harmonicis. Nam in figurarum hujus Numeri dispositionibus inveniuntur hi numeri 12. 9. 8. 6. quibus numeris omnes Harmonicas Consonantias secundum proportionem Intervallorum comprehensas esse demonstrarunt. Est enim Nu-

1
 1 1
 1 1 1
 1 1 1 1
 1 1 1 1 1
 1 1 1 1 1 1
 1 1 1 1 1 1 1
 1 1 1 1 1 1 1 1
 1 1 1 1 1 1 1 1 1
 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

siano uguali, così come nell'altro devono essere diversi. La somma di 1, 2, 3, e 4 è 10 e l'intelletto umano è solito numerare per dieci. E così come sono quattro i numeri, ossia quante erano le unità nel quattro, così anche per quelli si ottengono quattro specie di armonie: tra 1 e 2, così come tra 2 e 4, detta *diapason* o tra 1 e 4, detta *disdiapason*, che stanno per una sola specie; tra 1 e 3, *diapason epidiapente*, che consideravano come la massima armonia del sistema, e che qui è la seconda; la terza tra 2 e 3, *diapente*; la quarta, *diatessaron* tra 3 e 4. E non riconoscevano ulteriori armonie.

Questa è la mia interpretazione. Ma sulla stessa *tetractys* si esprime in modo un po' diverso Joachim Camerarius, e non molto meglio, a meno che non sia stato ingannato dalle diverse lezioni degli autori antichi. Così scrive nei commentari in greco¹² ai *Versi d'oro*¹³ di Pitagora:

Per prima cosa designarono la decade con un vocabolo numerale a sé. E in questo senso Platone sostenne nel *Fedone*¹⁴ che la metà di un numero è sempre dispari. Si scrivano infatti due diverse serie di numeri tra l'unità e la decade, dei quali una serie è quella dei numeri dispari e l'altra di quelli pari, in questo modo:

1, 3, 5, 7, 9 (la cui somma è 25, dispari, quadrato di 5, quanti, del resto, erano i numeri dispari);

2, 4, 6, 8, 10.

Oppure, omessa l'unità in quanto principio e la decade in quanto numero a sé, avremo:

2, 4, 6, 8;

3, 5, 7, 9 (somma 24, pari).

Questo l'enigma: i dispari sono pari. Singolarmente, 3, 5, 7 e 9 sono infatti dispari, ma presi nell'insieme sono quattro, quindi pari (e la somma 24 è pari).

Inoltre la decade, che per Pitagora è un numero in senso particolare, ha la peculiarità di riunire l'unità e i suoi multipli successivi sino al quattro. Sia dato infatti un triangolo di numeri equilatero in cui il quattro è la base e l'unità il vertice. I Pitagorici chiamarono il numero complessivo formato da questo triangolo, *tetractys*. Raddoppiando poi i lati della prima *tetractys*, ne otteniamo una seconda di somma 36, la più celebrata e sotto ogni aspetto la più utilizzata da loro: un triangolo di numeri la cui base è l'ottade. E così in molte dimostrazioni si servirono del 36, in particolare in quelle armoniche. Infatti, nelle disposizioni delle figure di questo numero si ottengono i numeri 12, 9, 8 e 6, nei quali, come hanno dimostrato, sono comprese tutte le consonanze armoniche

```

      1
     1 1
    1 1 1
   1 1 1 1
  
```

```

      1
     1 1
    1 1 1
   1 1 1 1
  1 1 1 1 1
 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1

```

```

1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1

```

12 JOACHIM CAMERARIUS, *Libellus camerarius scolasticus utilis, et valde bonus, quo continentur Theognidis praecepta. Pythagorae versus aurei. Phocylidae praecepta. Solonis, Tyrtaei, Simonidis, et Callimachi quaedam carmina*, Basel, 1551, 205-208.

13 Una collezione di esortazioni morali, redatti in 71 versi, di data incerta e attribuiti a Pitagora dalla tradizione. Cfr. *I versi d'oro. La summa della sapienza pitagorea*, a c. di J. Evola, Roma, Edizioni Mediterranee, 2010.

14 PLATONE, *Fedone*, 104 A-B.

in base alle proporzioni degli intervalli. Il numero 36 è infatti un quadrato, il cui lato è 6; un triangolo, di lato 8; un rettangolo, di lunghezza 9, o 12 (quattro volte 9 e tre volte 12 fanno infatti 36). Inoltre, mettendo insieme 6, 8, 9 e 12 in un'unica somma, si ottiene 35, chiamato armonia dai pitagorici: al quale, aggiunta l'unità, si ottiene nuovamente il numero 36. In più, dei numeri che sono formati dagli antecedenti secondo l'ordine naturale (cioè tra quelli che formano un triangolo: 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28), 36 è il primo (e il solo fino al 1225) che è anche un quadrato, di lato 6, il primo numero perfetto (vale a dire composto da tutte le sue parti aliquote 3, 2 e 1). Si ottiene inoltre lo stesso numero¹⁵ dalla moltiplicazione dei primi due quadrati, 4 e 9; ancora, è composto e formato dai primi due cubi, 8 e 27, assieme all'unità, anch'essa un cubo.

A causa delle numerose applicazioni di questa speculazione, questa *tetractys* fu posta dai Pitagorici tra le prime per considerazione e ammirazione; e così la adottarono nella scienza naturale, nonché nello studio dell'anima e nell'etica, incorporando alcuni elementi di teologia. Infatti, come mostra Epifanio,¹⁶ con Ireneo,¹⁷ nella sezione *Contro i Valentiniani*,¹⁸ essi fecero un giuramento sulla *tetractys*, intendendo invero con essa questi quattro [principi]: l'Abisso, il Silenzio, l'Intelletto, la Verità.¹⁹ E del resto nei *Versi d'oro* la formula del giuramento non è sulla medesima *tetractys*, ma su colui che attraverso la *tetractys* ha mostrato l'eternità dell'essenza dell'anima.²⁰ E certamente Plutarco spiegò la *tetractys* vivente in termini fisici, essendo Senso, Opinione, Scienza e Mente, e

1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
			1
			1
			1

$$\begin{array}{rrrr} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ & 2 & 7 & \\ & & 8 & \\ & & 1 & \\ \hline & & 36 & \end{array}$$

15 Sempre il numero 36.

16 Epifanio di Salamina (c.315-403), o di Costanza, è stato un vescovo e scrittore palestinese, venerato come santo e Padre della Chiesa dalle Chiese cattolica, ortodossa e orientale antica. La sua opera più importante è il *Panarion adversus omnes haereses*, nel quale vengono considerate e combattute più di ottanta eresie diverse.

17 Ireneo di Lione (130–202), nato a Smirne e morto a Lione, fu Padre della Chiesa, venerato oggi come santo. Il passo citato da Epifanio nel *Panarion* è preso dall'opera di Ireneo, *Adversus Haereses*, I, 11, 1, trad. it. IRENEO DI LIONE, *Contro le eresie*, Roma, Città Nuova, 2009.

18 È la sezione del *Panarion* dedicata ai seguaci di Valentino (c.100-c.160), tra i più importanti gnostici cristiani del II sec. d.C. Il sistema cosmogonico di Valentino è tramandato proprio dai testi di Epifanio e Ireneo, oltre alla sintesi di Ippolito di Roma (c.170-235) nel *Philosophumena*, e si basa su una diade originaria: l'Essere primo e perfetto, eterno (nominato solamente come Abisso) e la figura femminile del Silenzio. Da questa prima coppia discendono altre tre coppie, formando tutte insieme la Ogdoade (otto coppie): i primi a discendere dalla prima coppia sono l'Intelletto e la Verità, quindi il Verbo e la Vita, l'Uomo e la Chiesa. Cfr. BATTISTA MONDIN, *Storia della Metafisica*, Vol. II, Bologna, Edizioni Studio Domenicano, 1998, pp. 78-79.

19 «Questa è la prima e originale *tetraktys* pitagorica, che essi chiamano anche la radice di tutto. Poiché essa è l'Abisso e il Silenzio, e quindi l'Intelletto e la Verità», cfr. EPIPHANIUS, *Panarion*, trad. di Frank Williams, Vol. I, Sez. II, 31, 10-8, Leiden, E.J. Brill, 1987, p. 163.

20 Così a riguardo Ippolito, *Philosophumena*, VI, 23: «essi [i pitagorici] giurano a questo modo: “per colui che ha trasmesso alla nostra mente il quaternario, fonte che scaturisce dalla natura inesauribile”[*Versi d’Oro*, 47]», in *Philosophumena, ou Refutation de toutes les Hérésies*, a c. di A. Siouville, Parigi, 1928.

Fontem, Naturae quo turget vena perennis.

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & & 1 & & \\
 & & & & 1 & & 1 \\
 & & & & & & \\
 & & & & 1 & & \\
 & & & 1 & & 1 & \\
 & & 1 & & 1 & & 1 \\
 & & & & & & \\
 & & & & 1 & & \\
 & & 1 & & 1 & & \\
 & 1 & & 0 & & 1 & \\
 & & & & & & \\
 1 & & 1 & & 1 & & 1
 \end{array}$$

Mundanam verò Tetractyn licet accuratius in hunc modum intueri: quòd ab unitate, per Ternariam rationem producta, unitate ad implendum intervallum in medium assumpta, Quaternarijsque circum veluti lineis rectis septa, sic tandem Tetractys ista Denarium efficiat: cum ipsa sit hoc pacto tertius Trigonorum in genesi. (Nam post unitatem, primus trigonus est 3. cujus basis 2. secundus 6. cujus basis 3. quorum exteriores ternas lineas si duxeris per puncta illic duo, hinc tria, Trigonum adumbrantia, relinquitur in medio nihil; Tertius vero Trigonus 10. basi 4. si loco punctorum quaternorum, lineas singulas acceperit, exterius circumeuntes: relinquetur in medio punctum unum, quod ad nullam figurantium linearum pertinet, sed interius spacium, veluti cor aut nucleum, adumbrat.) Hac de causa Pythagorei Decadem

Omnicapam Matrem, quae sepiat omnia circum,

Cedere nesciam et Indomitam castamque vocarunt

ut ait PROCLUS. Atque ipsa decem unitatum consummatio, sc. denarius ex hac Tetracty collectus, continere et absolvere, seu consummare exornationem totius universi, traditus est à Pythagoreis, quos et PLATO sequitur. Nam 1. universitas facta est corporea et sensilis. 2. Continet omnia quae sunt in ipsa, indissolubiliter, per vinculum Analogiae seu commensus. 3. Tota est, quippe ex totis Elementis. 4. Rotundum ejus corpus est. 5. Ipsa est quae in seipsa patitur, et à seipsa, passiones omnes. 6. Movetur in circulum. 7. Animatum ejus corpus est. 8. Temporis effectrix est per revolutiones astrorum. 9. Habet sacra certa sidera; in Deorum numerum relata, quae Annum magnum, ut perfectum, conficiunt. 10. Vndiquaque perfecta est universitas rerum, habens in se animalia omnia, quatuor formis assimilata (astra coelo, aves aëri, pisces aquae, quadrupedes terrae). Hoc pacto ab unitate (ut Pythagorei, Monadis ex antro), progressio est usque ad Quatuor (ut illi donec veniatur ad ipsam Tetrada divinam), sicque denarium parit, matrem omnium uti diximus. Est autem unitatis progressus hujusmodi. Vnus enim est Mundus. Binarius signat primam in eo comprehensam multipliciter. Ternarius, vinculum et Nodum, coaptationi rerum necessarium: Nam ut duae solae res coeant in unum, seorsim à Tertio, non

aggiungendo il verso:

*Fonte, alla quale si rigonfia la perenne vena della Natura.*²¹

È comunque possibile esaminare la *tetractys* del mondo più accuratamente in questo modo: procedendo dall'unità per via ternaria, utilizzando l'unità stessa per riempire lo spazio nel mezzo e chiudendo con il quattro come se fosse una linea retta, si ha infine che questa *tetractys* è composta dalla decade, mostrando in questo modo come essa sia terza nella genesi dei numeri triangolari. (Infatti, dopo l'unità, il primo triangolo è il 3, di cui la base è 2 e il secondo il 6, di base 3. Conducendo tre linee che li racchiudano raffigurando un triangolo, per due punti nel primo e per tre nel secondo, al centro non rimane nulla; nel terzo triangolo invece, 10 di base 4, tracciando le linee sui lati esterni di quattro punti, viene lasciato al centro un punto, che non appartiene a nessuna delle linee della figura ma che costituisce lo spazio più interno, il cuore o nucleo).

Per questa ragione i pitagorici chiamarono la *tetractys*:

*Madre del mondo, che abbraccia ogni cosa,
irremovibile, indomita e pura,*

come ci rivela Proclo.²² E viene narrato da Pitagora, seguito da Platone, come questa stessa somma di dieci unità, ossia la decade ottenuta da tale *tetractys*, contenga e compia, o realizzi, l'ornamento di tutto l'universo. Infatti: 1. La totalità è stata fatta corporea e sensibile; 2. Contiene tutte le cose che sono in essa, indissolubilmente, per vincolo di analogia ovvero di commisurazione; 3. È un tutto intero, poiché proviene da tutti gli elementi; 4. La sua forma è circolare; 5. Essa è tutte le sue proprietà e da essa provengono tutte le proprietà; 6. Si muove in un cerchio; 7. Il suo corpo è animato; 8. È la generatrice del tempo attraverso la rivoluzioni degli astri; 9. Ha alcuni astri sacri, in relazione al numero degli dei, che realizzano il grande Anno,²³ quando [il ciclo] è compiuto; 10. La totalità delle cose è perfetta ovunque, ha in sé tutto gli esseri animati, assimilati alle quattro forme (gli astri al cielo, gli uccelli all'aria, i pesci all'acqua, i quadrupedi alla terra). In questo modo dall'unità (come dicono i Pitagorici: *dall'antro della monade*) si ha una progressione sino al quattro (sempre secondo il loro detto: *fino al raggiungimento della divina Tetrade*): si genera così la decade che, come abbiām detto, è madre di tutte le cose. E la progressione dall'unità avviene in questo modo: uno è infatti il mondo; il due designa la prima molteplicità contenuta in esso; il tre è il vincolo e il nodo necessario nell'accordo delle cose, non essendo possibile che due cose

			1		
		1		1	
			1		
	1		1		1
			1		
		1		1	
	1		0		1
1		1		1	
			1		

21 Pseudo-Plutarco, *Placita Philosophorum*, Libro I, 3, all'interno dei *Moralia* di Plutarco, trad. ingl. di W.W. Goodwin, *Plutarch's Morals*, vol. 5, Boston, 1871, vol. 3. L'attribuzione dei *Placita* a Plutarco è tuttora incerta.

22 Citato da Proclo, in *Procli Diadochi in Platonis Timaeum commentaria*, ed. E. Diehl, vol. 1, Lipsiae, Bibl. Teubn, 1903, p. 316.

23 Concezione pitagorica testimoniata prima da Platone (*Timeo*, 39 D), e successivamente da Dicaerco da Messina (350 a.C.-290 a.C.) e da Filolao di Crotone (470 a.C.-390 a.C.), incentrata sull'eterno ritorno di tutte le cose in determinati periodi.

est possibile.

Quaternarius, est numerus Elementorum definitior et recensitor. Mundus enim est corpus solidum; solida verò duo, duabus semper medietatibus indigent, ut in continua proportionem congruant. Horum verò (sc. 1. 2. 3. et 4.) summa est denarius, de quo hactenus. Hic enim ornatus est universitatis, haec dos, qua dotavit illam factor ejus.

HERMETIS TRISME-
GISTI de Numeris
philosophia.

Hactenus CAMERARIUS ex veteribus: quibus pleraque consentientia inculcat HERMES TRISMEGISTVS (quisquis ille fuit) filio suo TATIO: cujus haec verba, *Vnitas secundum rationem Denarium complectitur, rursumque Denarius unitatem.* Deinde concupiscibilem Animae facultatem componit ex 12. ultioribus, seu vitij Ethicis, ad numerum signorum Zodiaci, cui Corpus et hanc ad corpus vergentem Animae potentiam subjicit: Rationalem verò facultatem Animae ex Denario et ipse componit Virtutum Ethicarum. Sic quod Pythagoraei celebrant Tetractyn fontem Animarum, et CAMERARIUS plures ait fuisse

distinte si congiungano in uno in assenza della terza. Il quattro è il numero che definisce e comprende gli elementi. Il mondo è infatti un corpo solido, e due solidi²⁴ necessitano sempre di due medii per corrispondere in una proporzione continua. Del resto, la loro somma (vale a dire 1, 2, 3 e 4), è dieci, di cui abbiām già detto. Questo è quindi l'ornamento della totalità, la dote fornita dal suo creatore.

Fin qui Camerarius dagli antichi. Gran parte di quello che Ermete Trismegisto²⁵ (chiunque fosse) riferisce a suo figlio Tat,²⁶ concorda con essi. Queste le sue parole: *secondo logica, l'Unità abbraccia la Decade, e ugualmente la Decade l'Unità*.²⁷ Quindi, costituisce la facoltà concupiscibile dell'anima dai dodici castigatori, o vizi morali,²⁸ in accordo col numero dei segni dello zodiaco, a cui assoggetta il corpo e quella facoltà dell'anima più rivolta al corpo: inoltre, fonda la facoltà razionale dell'anima sulla Decade delle virtù morali.²⁹ Così, mentre i Pitagorici esaltano la *tetractys* come fonte delle anime,

La filosofia di Ermete Trismegisto sui numeri

24 Vale a dire, due cubi.

25 Personaggio leggendario a cui fu attribuita la paternità di un trattato in greco di carattere iniziatico e religioso-filosofico, il *Corpus Hermeticum*, collocabile tra il II e il III sec. d.C. (un tempo ritenuto molto più antico), diffuso in Europa grazie alla traduzione della prima parte, *Pimandro*, ad opera di Marsilio Ficino negli anni 1463-64. La seconda parte, *Asclepio*, circolava già in epoca medievale nella versione attribuita a Apuleio di Madaura (125-170). La figura di Ermete Trismegisto ('tre volte grande') è il frutto dell'assimilazione greca del dio Toth egiziano che era ritenuto dalla tradizione scrivano degli dei, divinità della sapienza e autore di libri religiosi. I più antichi documenti relativi a tale letteratura che ci sono noti, di carattere astrologico, risalgono al II secolo a.C. La forma utilizzata è quella del dialogo; i personaggi coinvolti (Ermete, Tat, Asclepio, Pimandro e altri) sono tutti di carattere divino, ma si comportano come esseri umani: maestro illuminato e discepolo inesperto. Le idee esposte sono quelle del pensiero filosofico greco popolare in una forma eclettica mista a Platonismo, Aristotelismo e Stoicismo. Cfr. *Corpus Hermeticum*, A.D. Nock, A.J. Festujère e I. Ramelli, Milano, Bompiani, 2005, pp. 11-18.

26 La prima parte del trattato, *Pimandro*, si svolge principalmente o tra Ermete e Pimandro (l'Intelletto), o tra Ermete e il figlio Tat.

27 *Corpus Hermeticum* 2005, Trattato XIII, p. 385.

28 «Ho dunque in me stesso dei castigatori, padre?». «E non pochi, figliolo, ma tremendi e numerosi». «Non li conosco, padre». «La prima punizione, figliolo, è proprio questa ignoranza; la seconda è l'afflizione; la terza è l'incontinenza; la quarta la concupiscenza, la quinta l'ingiustizia, la sesta lo spirito di sopraffazione, la settima l'inganno, l'ottava l'invidia, la nona la frode; la decima è la collera, l'undicesima è l'avventatezza, la dodicesima è la malvagità». *Ivi*, Trattato XIII, pp. 382-383.

29 Le dodici punizioni vengono combattute attraverso sette Potenze (conoscenza di Dio, gioia, temperanza, forza, giustizia, comunione, verità) a cui ne vengono aggiunte altre tre (Bene, vita e luce): tramite la Decade così ottenuta, viene costituita la generazione intellettuale. Il corpo materiale, spiega quindi Ermete, costituito dai dodici segni dello Zodiaco, che agiscono di concerto, viene sostituito dal corpo spirituale, costituito dalla Decade delle Potenze. «È natu-

Tetractyas, non illam solum, quae à quaternarij basi surgit ad summam 10. sed etiam aliam praecipuam, quae ab Ogdoadis basi ad verticem usque colligit summam 36: idem et TATIVS hic ex doctrina patris HERMETIS innuit, dum tempus ait fuisse, cùm ipse adhuc esset in Ogdoade, Octonario: Filium verò Pater ad Pimandrum remittit, de Octonario canentem; in quo sanè occurrit Octonarius habituum Animae Ethicorum, septem quidem respondentium planetis septem, ut apparet, initio a Luna facto; octavi verò diviniore et quietioris, ad sphaerae puto fixarum ideam. Omnia etiam geruntur per Harmonias; plurima inculcatio *Silentij*, plurima *Mentis*, *Veritatisque* mentio; proponitur et Antrum, Fundus, Penetrabile, Crater Animarum, et caetera multa: ut dubium nullum esse possit, quin aut PYTHAGORAS Hermetiset, aut HERMES Pythagoriset. Accedit enim

e Camerarius afferma che ci siano diverse *tetractys*, non solo quella che dalla base di quattro sorge fino al totale di dieci ma anche un'altra più importante, che dalla base di un'Ottade sino al vertice ha per somma 36, alla stessa fa riferimento il citato Tat, rifacendosi alla dottrina del padre Ermete di quando era ancora nell'Ogdoad,³⁰ l'Ottade. Il padre quindi rinvia il figlio a Pimandro,³¹ che cantava dell'Ottade, nel quale certamente si presenta l'Ottade delle disposizioni etiche dell'animo: sette che ovviamente corrispondono ai sette pianeti, come risulta chiaro, cominciando dalla luna;³² credo poi che l'ottavo, il più divino e calmo, corrisponda all'idea delle stelle fisse. Tutte le cose inoltre vengono concepite per mezzo di armonie; molte con l'ausilio del Silenzio, molte con accenno alla Mente e alla Verità; e viene introdotto l'Antro, il Fondo, l'Interno, il Cratere delle anime, e molte altre cose, in modo che non ci possa essere nessun dubbio sul fatto che Pitagora ermetizzi, o che Ermete pitagorizzi. Si aggiunga poi che Ermete

rale, dunque, che, secondo la retta ragione, esse si ritirino, in quanto respinte dalle dieci potenze, ossia dalla decade. La decade, infatti, figliolo, è generatrice dell'anima. E la vita e la luce sono unite, e qui è nato il numero dell'unità, dello Spirito. Così dunque, secondo logica, l'unità contiene la decade e la decade l'unità». *Ivi*, pp. 384-385.

Sulla Decade vincitrice sul gruppo dei dodici numeri si vedano anche i già citati Ireneo, *Contro gli eretici*, I 17, 1, e Ippolito, *Philosophumena*, VI 54.

30 «Ogni anima, una volta entrata in un corpo, è subito resa malvagia dal dolore e dal piacere». *Corpus hermeticum*, p. 341. Pimandro, l'Intelletto, spiega a Ermete il percorso di ascesa di chi tende alla conoscenza: «Subito, al momento della dissoluzione del corpo materiale, tu consegna questo corpo all'alterazione, e l'aspetto che avevi diventa invisibile, e consegna al demone il tuo carattere, il tuo *ethos* ormai inattivo, e i sensi corporei risalgono alle loro fonti, divenendone parti, e di nuovo si mescolano alle energie. E la componente irascibile e quella concupiscibile se ne vanno nella natura irrazionale. E così si slancia verso l'alto, attraverso l'armonia delle sfere, e alla prima fascia dà l'energia di crescere e di diminuire, alla seconda la capacità di escogitare i mali, inganno ormai privo di effetto, alla quarta l'ostentazione del comando, privata di ambizione, alla quinta l'empia baldanza e la temerarietà dell'audacia, alla sesta gli impulsi cattivi tipici della ricchezza, ormai privi di effetto, e alla settima fascia la menzogna che tende agguati. E allora, spogliato da ciò che l'armonia delle sfere aveva prodotto, entra nella natura dell'ogdoade, provvisto della propria potenza, e ineggia al Padre insieme agli esseri». *Ivi*, Trattato I, p. 87.

A questo passo fa riferimento Tat: «Vorrei ascoltare, padre mio, la lode in forma di inno che hai detto di avere udito cantare dalle Potenze una volta giunto nell'Ogdoad». *Ivi*, p. 387.

31 «Una volta avevo preso a riflettere sugli esseri, e il mio pensiero si era molto elevato, [...] e mi parve di vedere un essere di statura enorme, superiore a qualsiasi misura definibile, il quale mi chiamava per nome e mi diceva: «Che cosa vuoi udire e contemplare, apprendere e conoscere per mezzo del pensiero?» Io domando: «Ma tu chi sei?» - «Io», risponde, «sono Pimandro, il Nous della sovranità assoluta; io so che cosa vuoi, e sono con te dovunque». *Ivi*, Trattato I, p. 77.

32 «Osserva anche la gerarchia dei sette cieli, disposti in un bell'ordine che è eterno [...] Guarda la luna, che corre davanti a tutti quelli, strumento della natura, che trasforma la materia di quaggiù». *Ivi*, Trattato XI, p. 307.

et hoc, quod HERMES Theologiam quandam tradit, cultumque divini numinis; saepe MOSIS, saepe Evangelistae JOANNIS in suo sensu paraphrastes, praesertim de Regeneratione, caeremoniasque discipulo certas inculcat; cùm idem de Pythagoraeis affirmant authores, partem eorum Theologiae varijsque caeremonijs et superstitionibus deditam fuisse; et PROCLVS Pythagoricus Theologiam in Numerorum contemplatione collocet.

Haec per digressionem: redeamus nunc ad Pythagoricam Harmonicarum proportionum demonstrationem.

Error Pythagorae-
orum circa Nume-
rum Harmonia-
rum.

Huic enim philosophandi formae per Numeros, tantopere fuerunt dediti Pythagoraei; ut jam ne aurium quidem iudicio starent, quarum tamen indicijs ad Philosophiam hanc initio perventum erat: sed quid concinnum esset, quid inconcinnum; quid consonum, quid dissonum, ex solis suis Numeris definirent, vim facientes instinctui naturali auditus. Stetitque tyrannis ista Harmonica usque ad PTOLEMAEVUM; qui primus ante annos mille quingentos, sensum auditus contra Philosophiam Pythagoricam asseruit, recepitque inter concinna, non tantum suprà dictas proportiones, et sesquiocavam pro Tono, sed admisit etiam sesquinonam pro Tono minori, et sesquiquindecimam pro semitonio; nec tantum superparticulares alias addidit ab auribus probatas, ut sesquiquartam sesquiquintam; sed etiam ex superpartientibus adscivit aliquas; ut inter 3. 5. et inter 5. 8. et alias.

Error PTOLEMAEI
circa Numerum
Harmoniarum et
Concinnorum.

Hoc pacto PTOLEMAEVS Speculationem Pythagoricam de ortu proportionum harmonicarum ut impingentem emendavit quidem, at non omnino ut falsam, sustulit: quique aurium iudicium suae dignitati restituit verbis et dogmate; idem tamen rursus deseruit, inhaerens et ipse contemplationi numerorum abstractorum. Causa enim numeri singularumque proportionum harmonicarum, ne sic quidem est adaequata suo effectui; sed in definiendis Consonantijs deficit, in Concinnis alijs excedit: Negat PTOLEMAEVS etiamnum, Tertias Sextasque, minorem et maiorem (quae continentur his proportionibus 4. 5. et 5. 6. et 3. 5. et 5. 8.) esse consonas, quod affirmant omnes hodierni Musici benè auriti; recipit vicissim proportiones 6. 7. et 7. 8. aliasque inter Concinna Musica intervalla, sic, ut Cantu procedente ab VT in FA, statuatur aliqua vox media inter RE

insegna una particolare teologia e culto della volontà divina, parafrasa spesso a modo suo Mosè e l'evangelista Giovanni, specialmente per quanto riguarda la rigenerazione, e inculca particolari cerimonie nella mente del discepolo. Del resto, le autorità affermano lo stesso sui Pitagorici, di come parte di essi fosse dedicata a varie cerimonie e superstizioni teologiche; e il pitagorico Proclo fonda la propria teologia nella contemplazione dei numeri.

Dette queste cose nella digressione, torniamo ora alla dimostrazione pitagorica delle proporzioni armoniche.

I Pitagorici furono così tanto dediti a questa forma di filosofare attraverso i numeri da non affidarsi in alcun modo al giudizio dei loro orecchi, anche se fu grazie alle loro rivelazioni che giunsero inizialmente a questa filosofia; e solamente dai loro numeri definirono ciò che è armonioso e ciò che non lo è, ciò che è consonante e ciò che è dissonante, facendo violenza all'istinto naturale dell'udito. E tale tirannide armonica perdurò fino a Tolomeo, che per primo, millecinquecento anni fa, difese il senso dell'udito dalla filosofia pitagorica, ammettendo come emmeli non solo le sopra dette proporzioni, oltre alla sesquiottava³³ per il tono, ma accettando anche la sesquinona³⁴ per il tono minore, e la sesquidecima³⁵ per il semitono; e non solo aggiunse tra le superparticolari³⁶, approvate dall'orecchio, la sesquiquarta³⁷ e la sesquiquinta,³⁸ ma anche tra le superparzienti³⁹ accettò altre proporzioni, come quelle tra 3 e 5, tra 5 e 8, etc.⁴⁰

In questo modo Tolomeo certamente perfezionò, in quanto forzata, la riflessione pitagorica sull'origine delle proporzioni armoniche, ma non la considerò completamente falsa: colui che restituì dignità, nelle parole e nella dottrina, al giudizio dell'orecchio, lo abbandonò tuttavia in seguito, rimanendo attaccato alla stessa contemplazione dei numeri astratti. Infatti, la causa del numero delle proporzioni armoniche non è in questo modo adeguata al suo effetto, ed è insufficiente nel definire gli intervalli consonanti, mentre eccede nel definire quelli emmeli. Tolomeo nega inoltre che le terze e le seste, sia minori che maggiori, siano consonanti (corrispondenti alle proporzioni 4:5, 5:6, 3:5 e 5:8), cosa sostenuta da tutti i musicisti odierni dotati di buon orecchio; accetta viceversa le proporzioni 6:7 e 7:8, e altre tra gli intervalli musicali emmeli, in modo che, procedendo nel canto da Ut a Fa, venga posta un'altra voce intermedia tra Re e Mi, in una proporzione in cui 7 è il termine medio tra 6 e 8 (chiamiamo questa nota Ri, per

L'errore dei Pitagorici circa i numeri delle armonie

L'errore di Tolomeo circa i numeri delle armonie e gli emmeli.

33 Rapporto 8:9.

34 9:10.

35 10:11.

36 Rapporti numerici nei quali il valore maggiore supera di un'unità il valore minore.

37 4:5.

38 5:6.

39 Rapporti nei quali il valore maggiore contiene una volta il minore più alcune parti non aliquote, dando luogo ai seguenti rapporti: superbiparziante terza, quinta, settima ecc. = 5:3, 7:5, 9:7 ecc.; supertriparziante quarta, quinta, settima ecc. = 7:4, 8:5, 10:7, ecc.; superquadriparziante quinta, settima, nona ecc. = 9:5, 11:7, 13:9 ecc.

40 Tolomeo ne parla negli *Harmonica*, Libro II, Cap. I.

et MI, in proportione, qua 7. medius est inter 6. et 8. quae notationis causa sit RI, et jam cani possit VT. RI. FA. sicut cani potest, VT. RE. MI. FA. quod est ab omnium hominum auribus et usu canendi abhorrentissimum; utcunque chordae sic attemperari possint, quippe quae, cùm sint inanimae, iudicium suum non interponunt, sed manum inepti speculatoris, nullatenus repugnantes, sequuntur.

Error ejusdem in
non causa, ut causa.

Praeterea, si maximè aequales essent latitudine, et illa causa, ex Numeris abstractis petita, et hic effectus, Consonantiae: possetque non absurdè videri archetypalis causa, testans de eo, quod Pater rerum, Mens aeterna, Numeros illos contemplata, Ideam inde desumpserit vocum intervallorumque; quae, ut Animis humanis placerent, conformatione Animorum procurandum ipsi fuerit: nondum tamen res adeò esset liquida, cur hi numeri 1. 2. 3. 4. 5. 6. etc. ad intervalla Musica concurrant, at 7. 11. 13. et similes non concurrant; nec hujus rei causam ex seipsis exhiberent numeri ut numeri. Nam causa illa de Ternario principiorum, et familia quadratorum et cuborum inde deducta, causa est nulla; cùm quinarium ab illa exulet, qui sibi inter Musicorum intervallorum Ortum jus civitatis eripi non patitur.

Sed nec hoc satisfacit speculatori, quòd scit, Numeros 1. 2. 3. esse symbola Principiorum, quibus res Naturales constant. Intervallum enim, res est non naturalis, sed Geometrica; nisi igitur hi numeri aliud aliquid numerent, quod magis cognatum sit intervallis, nullam fidem philosophus adhibere poterit huic causae, sed eam, ut non causam, suspectam habebit.

His igitur de causis ego ab annis viginti in hoc elaborandum mihi censui, ut hanc Mathematices Physicesque partem illustriorem redderem, inventis causis talibus, quae ex una parte et iudicio aurium satisfacerent, in constituendo Consonantiarum, caeterorumque Concinnorum Numero; nec ultra id quod aures ferunt excurrerent; ex altera verò parte clarum et apertum discrimen statuerent inter Numeros, qui formant intervalla Musica, interque alienos ab hoc negocio: quae denique respectu tam Archetypi, quàm Mentis, quae archetypo utitur ad conformandas illi res, cognationem cum intervallis haberent, eoque verisimilitudine clarissima niterentur. Cùm enim intervallorum Consonorum termini, sint quantitates continuæ; causas quoque quae illa segregant à Dissonis, oportet ex familia peti continuarum quantitatum, non ex Numeris abstractis, ut quantitate discretâ: et cùm Mens sit, quae Animos humanos sic conformavit, ut hoc intervallo delectarentur (quae est genuina definitio consoni et dissoni) differentias quoque unius ab altero, et causas, quibus haec intervalla fiunt harmonica, mentalem et intellectualem essentiam habere oportet: nimirum hanc, quod termini consonorum intervallorum propriè scibiles sunt; dissonorum, aut impropriè scibiles, aut inscibiles. Nam si scibiles illi, in Mentem igitur venire, et ad conformandum archetypum adscisci possunt: sin autem inscibiles (eo sensu, qui libro primo explicatus est) manserunt igitur foris extra Mentem Opificis aeterni, nec ullatenus ad Archetypum concurrerunt. Sed de his jam plura, ubi doctrinam hanc ipsam per sua capita tradiderimus: quam inci-

comodità), in modo che si possa cantare Ut Ri Fa così come si può cantare Ut Re Mi Fa, che è totalmente alieno alla pratica canora e agli orecchi di tutti gli uomini. Questo sebbene le corde possano essere adattate in questo modo, giacché esse, essendo inanimate, non interpongono il loro giudizio e, non potendosi opporre, seguono la mano dell'inetto speculatore.

Inoltre, posto che siano uguali in grandezza sia la causa, individuata nei numeri astratti, che il suo effetto, le consonanze, e che possa, senza essere assurdi, essere vista come causa archetipale – sostenuti dal fatto che il Padre delle cose, la Mente eterna, abbia scelto l'Idea degli intervalli e dei suoni dopo aver contemplato quei numeri e la abbia adattato, affinché risultasse piacevole agli animi umani, alla conformazione degli stessi animi – non sarebbe tuttavia ancora chiara la ragione per cui questi numeri 1, 2, 3, 4, 5, 6 etc. partecipino degli intervalli musicali, e non 7, 11, 13 e simili; né la causa di questo ci viene rivelata dagli stessi numeri in quanto numeri. Infatti, quella causa dedotta dalla Triade dei principii, e la famiglia dei quadrati e dei cubi da questa dedotta, non è una causa, avendo esiliato da essa il cinque, al quale non viene concessa il diritto di cittadinanza nell'origine degli intervalli musicali.

Ma neanche questo soddisfa lo speculatore, poiché egli sa che i numeri 1, 2, 3 sono simboli dei principi su cui si fondano le cose naturali. L'intervallo non è infatti una cosa naturale, ma geometrica; se quindi questi numeri non numerano qualcos'altro che sia più affine agli intervalli, il filosofo non potrà porre nessuna fede su questa causa, sospettando piuttosto che essa sia una non-causa.

Per questi motivi, dunque, col fine di rendere più chiara questa parte della matematica e della fisica, ho deciso negli ultimi vent'anni di dedicarmi allo studio di queste cause, trovando cause tali che, da una parte, soddisfino il giudizio dell'orecchio, nella costituzione del numero delle consonanze e degli altri intervalli emmeli, e che non vadano oltre quel che l'orecchio tollera; dall'altra, che stabiliscano una chiara e certa differenziazione tra i numeri che formano gli intervalli musicali e tra quelli estranei a questa funzione; e che, infine, in rispetto sia degli archetipi che della mente, che si serve dell'archetipo per conformare le cose ad esso, siano conformi agli intervalli e si fondino su questa chiarissima verosimiglianza. Poiché infatti i termini degli intervalli consonanti sono quantità continue, occorre che anche le cause che li separano dai dissonanti siano ricercate nella famiglia delle quantità continue, e non dai numeri astratti, ossia nella quantità discreta; e poiché è una Mente che ha conformato gli animi umani in modo tale che trovassero diletto in tale intervallo (che è la genuina definizione di consonanza e dissonanza), è necessario che anche le differenze di uno dall'altro e le cause per cui questi intervalli sono armonici abbiano essenza mentale e intellettuale, proprio perché i termini degli intervalli consonanti sono propriamente conoscibili, mentre quelli degli intervalli dissonanti sono o impropriamente conoscibili, o inconoscibili. Infatti, se essi sono conoscibili, significa che possono presentarsi alla mente ed essere ammessi per conformarsi all'archetipo; se invece essi sono inconoscibili (nel senso spiegato dal primo libro), significa che rimasero fuori dalla Mente dell'Artefice eterno e che in nessun modo parteciparono dell'Archetipo. Ma su questo diremo più cose dopo, una volta esposta nei suoi capitoli questa scienza, che cominciamo con l'aiuto di Dio. Certamente

Il suo errore nel considerare una non-causa come una causa

piamus cum Deo; de Cantu quidem ubique sermonem habentes, id est de intervallis harmonicis non abstractis, sed cum sono concretis: mentis verò eruditis auribus ubique abstracta à sonis intervalla subaudiemus; utpote, quae non tantum in sonis inque Cantu humano, sed etiam in alijs rebus sono carentibus, suam pariunt gratiam: ut quarto et quinto libris audiemus.

CAPITA LIBRI III.

Caput I. Ortus Consonantiarum ex causis suis proprijs.

Caput II. De septem Chordae sectionibus Harmonicis, totidemque formis consonantiarum Minorum.

Caput III. De medietatibus Harmonicis; et Trinitate consonantiae.

Caput IV. Ortus et denominatio intervallorum usualium seu concinnorum.

Caput V. Sectio et Denominatio Consonantiarum per sua intervalla usualia.

Caput VI. De Cantus Generibus, Duro et Molli.

Caput VII. Proportio omnium octo sonorum usualium unius diapason.

Caput VIII. Abscissio Semitoniorum, et Ordo Minimorum intervallorum in Diapason.

Caput IX. De Diagrammate, Lineis, Notis, Literisque sonorum indicibus; de Systemate, Clavibus et Scala Musicâ.

Caput X. De Tetrachordis et Syllabis, ut, re, mi, fa, sol, la.

Caput XI. De Compositione Systematum majorum.

Caput XII. De Consonantijs adulterinis, ex compositione ortis.

Caput XIII. De Cantu concinno simplici.

Caput XIV. De Modis seu Tonis.

Caput XV. Qui modi, quibus serviant Affectibus.

Caput XVI. De Cantu figurato seu per Harmoniam.

disserteremo sul canto nella sua totalità, ossia sugli intervalli armonici che non siano astratti, ma che abbiano suono concreto; del resto, all'orecchio fine della mente saranno sempre sottointesi gli intervalli astratti dai suoni, giacché, come apprenderemo nel quarto e quinto libro, non solo nel suono e nel canto umano, ma anche in altre cose prive di suono, essi mostrano la loro grazia.

CAPITOLI DEL LIBRO III

Capitolo I.	Origine delle consonanze dalle loro cause proprie.
Capitolo II.	Le sette divisioni armoniche della corda e altrettante forme delle consonanze minori.
Capitolo III.	Le medie armoniche e la trinità della consonanza.
Capitolo IV.	Origine e denominazione degli intervalli usuali o emmeli.
Capitolo V.	Divisione e denominazione delle consonanze attraverso i loro intervalli usuali.
Capitolo VI.	I generi del canto, duro e molle.
Capitolo VII.	Proporzione di tutti gli otto suoni usuali di un'ottava.
Capitolo VIII.	Scissione dei semitoni e ordine degli intervalli più piccoli di un'ottava.
Capitolo IX.	Il pentagramma, le linee, le note e le lettere che indicano i suoni; il sistema, le chiavi e la scala musicale.
Capitolo X.	I tetracordi e le sillabe: ut, re, mi, fa, sol, la.
Capitolo XI.	La composizione dei sistemi maggiori.
Capitolo XII.	Le consonanze adulterine originate dalla composizione.
Capitolo XIII.	Il canto armonioso semplice.
Capitolo XIV.	I modi o toni.
Capitolo XV.	Quali modi siano utili per quali affetti.
Capitolo XVI.	Il canto figurato o per armonia.

CAPVT I

DE CAVSIS CONSONANTIARVM

Definitio

Cum veteres usi sint his vocibus, Μονόφωνον, Ἀντίφωνον, Ὁμόφωνον, Διάφωνον, Σύμφωνον, Ἀσύμφωνον, nobis Dissonum idem sonabit, quod Ἀσύμφωνον, Consonum idem quod Σύμφωνον, cujus sunt differentiae, Identicum, quod pro Ὁμοφώνῳ usurpabimus; et non Identicum, quod pro Διαφώνῳ. Et Identici erunt duae species, unisonum, et Identicum ex opposito.

Definitio

In Geometria differunt vocabula Pars et Partes. Pars enim dicitur, cujus est Totum secundum certam proportionem Multiplex, puta duplum, triplum, quadruplum; Partes verò, quando non solum et unicum Totum, sed aliqua Totorum multitudo fuerit illarum Multiplex. Ut, una septima, dicitur Pars, quia totus circulus, est septuplum hujus partis: at tres septimae dicuntur non Pars sed Partes, quia summa trium circulorum, est septuplum hujus arcus.

Hic verò nos hac distinctione non utemur; sed Partem dicemus tam unam quàm alteram dictarum portionum; hoc est, omnis portio longitudine effabilis, dicetur nobis Pars; cum hac tamen restrictione, si fuerit non major semicirculo.

Residuum verò illud dicetur, quod ablata portione effabili à Toto, remanet, non mi-

CAPITOLO I

LA CAUSA DELLE CONSONANZE

Definizione

Sebbene gli antichi utilizzassero questi termini, Μονόφωνον, Ἀντίφωνον, Ὁμόφωνον, Διάφωνον, Σύμφωνον, Ἀσύμφωνον, per noi «dissonante» suonerà allo stesso modo che Ἀσύμφωνον, «consonante» allo stesso che Σύμφωνον: quest'ultimo si differenzia in «identico», che adotteremo al posto di Ὁμόφωνον, e «non identico», al posto di Διαφώνον. «Identici» saranno a loro volta di due specie: «unisono» e «identico per opposizione».

Definizione

In geometria i vocaboli «parte» e «parti» differiscono: è detta «parte», infatti, ciò di cui l'intero è multiplo secondo una certa proporzione, come il doppio, il triplo, il quadruplo; si hanno «parti», invece, quando non un solo ed unico intero, ma un certo numero di interi sarà multiplo di queste. Così un settimo è detto parte, poiché l'intero cerchio è il settuplo di quella parte; ma tre settimi non sono detti parte, bensì «parti», poiché la somma di tre cerchi è il settuplo di quell'arco.

Qui ad ogni modo non utilizzeremo questa distinzione, ma chiameremo parte tanto l'una quanto l'altra delle dette porzioni; indicheremo perciò come parte ogni porzione esprimibile in lunghezza,¹ con la restrizione, tuttavia, che non sia maggiore di un semicerchio.

È invece detto residuo quel che rimane quando una porzione esprimibile è sottratta

¹ Si veda Libro I, Definizione XII: «Ci sono diversi gradi di conoscenza, alcuni lontani, alcuni vicini. Il primo e più vicino grado si ha quando conosco una linea e posso dimostrare che sia uguale al diametro o che un piano, anche se formato in un altro modo, sia uguale al quadrato del diametro. *Qui la misura conosciuta perfettamente, cioè per sé stessa e in un unico atto, misura il conoscibile*»; Definizione XIII: «Nel secondo grado, nel quale il diametro viene diviso in un certo numero di parti uguali, o nello stesso modo il suo quadrato: la linea o il piano dato è uguale a una o più di queste parti. Tale linea viene detta in greco ρητή μήκει, esprimibile in lunghezza. Tale area viene detta semplicemente ρητὸν, esprimibile (*effabile*). Il numero è infatti la lingua dei geometri». Precedentemente nella Definizione VIII era stato chiarito il concetto di quantità conoscibile: «Viene detto conoscibile ciò che è immediatamente misurabile mediante il diametro, se è una linea, mediante il quadrato del diametro, se è una superficie; o ciò che almeno viene formato da quantità tali che, con metodo certo e geometrico, attraverso una serie anche lunga, dipendono comunque dal diametro o dal suo quadrato. In greco viene detto γνώριμον ».

nus existens semicirculo.

Valde necessaria est distinctio Residui à Parte, quia potest esse Pars consona, ejusque Residuum dissonum, ut videbimus.

Definitio

Chorda hîc sumitur non pro subtensâ arcui circuli, ut in Geometria, sed pro omni longitudine, quae apta est ad sonum edendum; et quia sonus per motum elicitur; in abstracto chorda intelligenda est de longitudine motus cujuscunque, vel de quacunque alia longitudine, etiam mente conceptâ.

Axioma I

Diameter circuli, et latera figurarum Radicalium lib. I. explicatarum, quae propriam habent demonstrationem, determinant partem circuli, consonantem cum toto circulo.

Quomodo circulus tendi possit, ut sonitum edat, et quomodo affigendus cavo corpori, ut resonantia existat, vel ab uno signo, ut totus sonet, vel à duobus, ut partes; id longum hic erit explicare; sic tamen exordiendum fuit, quia non tantùm de cantu agitur, qui est harmonia cum sonis concreta, sed etiam subintelligi debet intervallum abstractum à sonis. Quod cantum attinet, sufficit chordam in rectum extensam sic dividi posse, ut dividitur, cùm est in circulum contorta, à latere figurae inscriptilis.

dall'intero, purché non sia minore di un semicerchio.

È veramente necessaria la distinzione tra residuo e parte, poiché, come vedremo, la parte può essere consonante, e il suo residuo dissonante.

Definizione

Per corda qui s'intende non quella sottesa all'arco di un cerchio, come in geometria, ma ogni lunghezza atta ad emettere un suono; e poiché il suono viene prodotto da un movimento, 'corda' deve essere intesa in astratto come la lunghezza di un qualsiasi moto, o qualsiasi altra lunghezza, anche se concepita dalla mente.

Assioma I

Il diametro del cerchio, e i lati delle figure fondamentali illustrate nel Libro I, che hanno una dimostrazione propria,² determinano una parte del cerchio che è consonante con l'intero cerchio.

Come un cerchio possa essere teso, affinché emetta suono, e come possa essere fissato a un corpo cavo, affinché ci sia una risonanza, sia da un unico punto, cosicché suoni interamente, o da due, in modo che suonino diverse parti, sarebbe lungo da spiegare qui. S'è tuttavia dovuto cominciare in tale modo poiché non ci si deve occupare solo della musica in quanto armonia dei suoni concreti, ma deve essere anche inteso l'intervallo astratto dal suono. Per ciò che concerne la musica, è sufficiente che una corda tesa in linea retta possa essere divisa nello stesso modo in cui è divisa dai lati delle figure inscritte quando è disposta in cerchio.

² Si veda Definizione IX: «La dimostrazione (*demonstratio*) di una quantità che debba essere descritta o conosciuta è la sua deduzione dal diametro, attraverso i possibili intermedi, in greco *πóριμα*»; Definizione X libro I: «Si ha una dimostrazione propria quando il numero degli angoli della figura stessa o della figura relazionata ad essa avente il numero dei lati doppio o la metà, formi il termine medio nel determinare il rapporto tra il lato e il diametro». La definizione X si riferisce in particolare alla divisione della figura nei suoi triangoli costituenti. Nella Definizione V era stato introdotto il termine *describere*: «Descrivere una figura significa determinare con atto geometrico il rapporto tra le linee sottese dagli angoli e le gambe degli angoli; da ciò che si è determinato, costruire i triangoli fondamentali della figura e, messi insieme i triangoli, completare la figura stessa»; nella VII il termine *scire*: «Conoscere, in ambito geometrico, significa misurare tramite una misura nota; la cui misura nota, nell'interesse nostro dell'iscrizione in un cerchio, è il diametro del cerchio».

Corollarium

Consonantiae infinitae sunt, quia figurae demonstrabiles infinitae.

Nondum autem est tempus dicendi de concordantiarum delectu, qui sese non profert valde porro. Pythagorei hîc in numeris suis, ut causis, quaesiverunt metas magnitudinis intervallorum consonorum, quas solus humanus auditus illis figit, qui non est infinitae potentiae. Est igitur illa coarctatio numeri concordantiarum Harmonicis intervallis abstractis tantum accidentaria, non verò causalis. Ipsi etiam hodierni Musici metas Pythagoricas egrediuntur; ut de Harmonijs coelestibus jam taceam.

Axioma II

Quo gradu lateris demonstratio distat a primo, eodem gradu et partis circuli, per latus rescissae, consonantia cum toto circulo, recedit ab unisoni consonantia perfectissima: seu quae sors est figurae, cujus est latus, inter figuras caeteras; eadem sors est consonantiae illius, inter caeteras.

Hoc axioma inferius usurpabitur ad delectum concordantiarum habendum, causâ suavitatis.

Axioma III

Latera figurarum Regularium Stellarumque indemonstrabilia, determinant partem circuli, dissonantem à toto circulo; sic etiam latus figurae demonstrabile quidem, sed non per se, nec demonstratione propria. Vel pro defectu demonstrationis propriae, accerse ex Lib. II. defectum congruentiae: utroque modo excluditur Quindecangulum.

Hoc axioma absolvet integritatem causae concordantiarum, quam ego substituo, repudiatis Pythagoreorum numeris abstractis.

Corollario

Le consonanze sono infinite, poiché le figure dimostrabili sono infinite.

Non è infatti ancora tempo di parlare della scelta delle concordanze che, di per sé, non ci dice molto della sua natura. A tal riguardo i Pitagorici videro nei loro numeri, in quanto cause, i termini della grandezza degli intervalli consonanti, che possono essere stabiliti solo dall'udito umano, che non ha potere infinito. Il restringimento del numero delle concordanze a degli intervalli armonici astratti è pertanto accidentale, non certamente causale. D'altra parte gli stessi musicisti odierni oltrepassano i termini pitagorici, per non parlare delle armonie celesti.

Assioma II

La consonanza ottenuta tra la parte del cerchio rescissa dal lato e l'intero cerchio, si allontana dalla consonanza perfettissima dell'unisono nello stesso grado in cui la dimostrazione del lato dista dal primo grado.³ Detto altrimenti: la sorte che ha, tra le varie figure, la figura a cui appartiene il lato, è la stessa sorte che avrà quella consonanza tra le altre.

Questo assioma di ordine inferiore sarà usato per scegliere le consonanze in base alla loro gradevolezza.

Assioma III

I lati delle figure regolari e delle stelle indimostrabili determinano una parte del cerchio che è dissonante con il tutto; lo stesso avviene per il lato di una figura dimostrabile, che non è però tale non per sé stessa, né per dimostrazione propria. Altrimenti, al posto della mancanza di una dimostrazione propria, ci si richiami alla mancanza di congruenza nel Libro II: in entrambi i modi si esclude il pentadecagono.⁴

Questo assioma rende conto compiutamente della causa delle consonanze, che io sostituisco ai ripudiati numeri astratti dei Pitagorici.

³ Grado di conoscenza. I vari gradi di conoscenza sono già stati illustrati da Keplero nel libro I, dalla Definizione XII in poi.

⁴ Definizione XIII, Libro II: «Son dette incongrue le figure piane regolari inscritte nel cerchio (che siano iscrivibili), che non solo non possono formare, sia da sole che con altre figure piane dello stesso genere o di un altro, una figura solida, diversa da una imperfetta che possa essere iscritta in una superficie sferica, ma inoltre non possono ricoprire il piano, sia tramite sé stesse o con stelle del loro genere, o con figure e stelle di un altro genere a loro vicino».

Corollarium

Dissonant igitur hae partes

à Toto

1.	2.	3.	.	.	.	.	.	.	.	7
1.	2.	—	4.	.	.	.	.	.	.	9
1.	2.	3.	4.	5.	.	.	.	.	.	11
1.	2.	3.	4.	5.	6.	.	.	.	.	13
1.	—	3.	—	5.	—	—	.	.	.	14
1.	2.	—	4.	—	—	7.	.	.	.	15
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	.	.	17
1.	—	—	—	5.	—	7.	—	.	.	18
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	..	19 <i>Et sic in infinitum.</i>

Axioma IV

Figurae, quae cognatas habent demonstrationes laterum, pariunt etiam cognatas Harmonias.

Per hoc axioma probabitur origo et causa Proportionum Harmonicarum ex superfluo.

Axioma V

Chordae vel arcus circuli, tensionis aequalis, habentes inter se, causa longitudinis, eandem proportionem, quae est inter Partem vel Residuum circuli et Totum circulum; Consonantiam etiam vel dissonantiam habent eandem, licet inter alios terminos vel sonos illa contineatur.

In abstracto sic intelligatur, quòd circulus cum parte sua, constituat proportionem certas Harmonicas: quae in quibuscunque inveniantur terminis alijs, seu sonis, seu motibus mutis, semper sint Harmonicae.

Additur autem hoc Axioma ideò, quia non omnes Proportionum Harmonicarum immediatè ex ipso circulo oriuntur, primà statim ejus sectione per figuram Regularem, sed accedunt aliquae ex se prioribus propagatae, usque ad certam Metam: ut in propositionibus videbimus.

Vsus Axiomatis est in Propos. VII. VIII.

Corollario

Queste parti⁵ sono dunque dissonanti con il tutto.

1.	2.	3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
1.	2.	—	4.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
1.	2.	3.	4.	5.	.	.	.	.	.	.	.	11
1.	2.	3.	4.	5.	6.	.	.	.	.	.	.	13
1.	—	3.	—	5.	—	—	.	.	.	.	.	14
1.	2.	—	4.	—	—	7.	.	.	.	.	.	15
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	.	.	.	.	17
1.	—	—	—	5.	—	7.	—	.	.	.	.	18
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	.	.	.	19

E così via all'infinito.

Assioma IV

Le figure che hanno dimostrazioni affini dei lati generano a loro volta armonie affini.

Per mezzo di questo assioma sarà ampiamente comprovata l'origine e la causa delle proporzioni armoniche.

Assioma V

Le corde o gli archi di cerchio di uguale tensione, aventi tra loro la stessa proporzione, in quanto a lunghezza, che vi è tra la parte o il residuo del cerchio e l'intero cerchio, hanno anche la stessa consonanza o dissonanza, quand'anche essa sia compresa tra altri termini o suoni.

Sia compreso in astratto il motivo per cui il cerchio stabilisce con una sua parte determinate proporzioni armoniche: queste, in qualsiasi altro termine, suono, o movimento muto siano ritrovate, sono sempre armoniche.

A motivo di ciò si aggiunge questo assioma, poiché non tutte le proporzioni armoniche provengono immediatamente dalla prima divisione del cerchio stesso tramite una figura regolare, ma certe si aggiungono prolungandosi dalle loro stesse proporzioni precedenti fino a uno certo termine, come vedremo nelle proposizioni.

L'applicazione dell'assioma è nelle proposizioni VII e VIII.

⁵ Ricordiamo che per «parte» si intende una sezione che non sia maggiore della cerchio.

Axioma VI

Cùm duae Chordae sonos ediderint Identicos, vox tertia, consonans earum uni, consonabit et alteri; dissonans verò ab unâ, dissonabit et ab altera, qualibuscunque diversis etiam consonantijs vel dissonantijs.

Nota in subjecto poni speciem Identisoni, in Praedicato Genus Consoni; ut haec duo intelligamus; Primò, non sequi, Duae consonant qualitercunque, ergò e tertia consonat utrique, vel dissonat ab utraque. Hoc enim est falsum de Genere, verum verò de specie Identisonorum: deinde, nec hoc sequitur, si tertia consonat uni Identisonorum aliquâ certâ consonantia, consonabit et alteri eâdem specie consonantiae; hoc enim non semper verum esset, quod declarabo exemplo, licet ex anticipato. Sint duae voces, facientes diapason G et g; sit tertia d, illa facit cum G diapente; ergo etiam cum g consonat, at non per Diapente, sed per diatessaron.

Vsus autem praecipuus hujus axiomatis est Prop. IV.

Axioma VII

Cum duae Chordae vel Voces ediderint sonos Identicos, vox tertia existens cum illarum unâ Identisona, etiam cum illarum alterâ identicè consonabit.

Quod in priori axioma generaliter non potuit affirmari, id jam in specie verum est de Identisonantia.

Vsus est in Prop. III.

Causa Harmoniarum
Metaphysica

De his igitur Axiomatibus, praesertim de quinque prioribus, speculatio est sublimis, Platonica, Fideique Christianae analogae, ad Metaphysicam, adque doctrinam de Anima spectans. Geometria enim, cujus partem hûc spectantem libri duo priores sunt complexi, Deo coaeterna, inque Mente divina relucens, exempla Deo suppeditavit, ut in hujus libri praeambulo dictum, exornandi Mundi, ut is fieret Optimus et Pulcherimus, denique Creatoris similimus. Dei verò Creatoris imagines sunt, quotquot Spiritus, Animae, Mentes, suis singulae corporibus sunt praefectae, ut illa gubernarent, moverent, augerent, conservarent, adeoque et propagarent.

Cùm igitur typum quendam Creationis sint complexae suis munijs: leges etiam cum Creatore easdem observant operis, ex geometriâ desumptas: gaudentque proportionibus ijsdem, quibus Deus est usus, ubicunque illas invenerint, sive nudâ speculatione, sive interpositis sensibus, in rebus sensui subjectis; sive etiam sine discursu Mentis, per occultum et concreatum instinctum: sive Deus ipse proportionem hasce in corporibus et motibus expresserit invariabiliter; sive quadam Geometricâ necessitate materiae in infinitum dividuae, motuumque per materiae quantitatem, inter infinitas proportionem

Assioma VI

Quando due corde emettono suoni identici, una terza voce, che è consonante con una di quelle, sarà consonante anche con l'altra; se è invece dissonante con una, lo sarà anche con l'altra, di qualunque tipo sia la consonanza o la dissonanza.

Per capire meglio questi due concetti va notato che è posta come soggetto la specie indentisonante, come predicato il genere consonante; in primo luogo, se due corde sono in qualsiasi modo consonanti, non consegue che una terza sia consonante con entrambi, o dissonante. Questo è infatti falso per quanto riguarda il genere, vero invece per quanto riguarda la specie degli indentisonanti: ma del resto non ne segue che se la terza è consonante con uno degli indentisonanti per una qualche consonanza, sia consonante con l'altro per la stessa specie di consonanza; questo infatti non corrisponde sempre a verità, come mostrerò in quest'esempio, che valga da anticipazione. Siano due voci,⁶ facenti la diapason G e g; sia una terza d, che faccia con G una diapente: essa è dunque consonante anche con g, ma non in relazione per quinta, bensì per diatessaron.

La principale applicazione di questo assioma è nella proposizione IV.

Assioma VII

Quando due corde o voci emettono suoni identici, essendoci una terza voce indentisonante con una di quelle, essa sarà consonante in maniera identica anche con l'altra.

Ciò che nel precedente assioma non si è potuto affermare generalmente, è qui vero in modo specifico per l'indentisonanza.

L'applicazione si ha nella proposizione III.

L'indagine su questi assiomi, in particolare sui cinque precedenti, è dunque sublime, platonica e conforme alla fede cristiana, e rivolta alla metafisica e alla dottrina sull'anima. La geometria, infatti, alla cui parte riguardante queste cose son legati i due libri precedenti, coeterna a Dio, nella cui mente divina riluce, fornì modelli a Dio, come detto nell'introduzione di questo libro, per ordinare il mondo, affinché fosse ottimo, magnifico e infine somigliantissimo al Creatore. Tutti gli spiriti, le anime, le menti, sono in verità immagini del Dio Creatore, e ognuno di essi è messo a capo dei loro singoli corpi, affinché li governino, muovano, alimentino, conservino e in particolare li perpetuino.

Poiché quindi comprendono, nelle loro funzioni, un qualche tipo della creazione, essi, assieme al Creatore, osservano anche nelle attività le medesime leggi desunte dalla geometria, provando godimento per le stesse proporzioni di cui Dio si servì, in qualsiasi modo le trovino, sia con la pura speculazione, sia, attraverso i sensi, nelle cose soggette ad essi, sia anche senza un processo mentale, ma per un istinto nascosto e concreto ad essi: e questo sia che Dio stesso abbia espresso invariabilmente queste stesse proporzioni nei corpi e nei moti; sia che, per una certa necessità geometrica della materia infinitamente divisibile, e dei moti per la quantità della materia, fra le infinite proporzioni

La causa metafisica
delle armonie

⁶ Con «voce», qui e avanti, Keplero intende un suono determinato.

non harmonicas, occurrerint etiam harmonicae istae suis temporibus, et sic non in ESSE, sed in FIERI consistent. Nec tantum gaudent Mentis, Dei imagines, proportionibus ijs: sed utuntur etiam ijsdem pro legibus ad peragenda sua munia proportionemque, easdem in motibus suorum corporum, quâ licet, exprimendas. Exemplum luculentum duo proferunt libri sequentes, unum ipsius Dei Creatoris, qui proportionibus harmonicis dispersus est motus coelorum; alterum Animae illius, quam Naturam sublunarem dicere solemus, scientis Meteora ad praescriptum proportionum, quae occurrunt in Radiationibus Astrorum. Tertium igitur et huius libri proprium exemplum esto Animae humanae, adeoque et pecudum quadamtenus. Illae enim perceptis proportionibus Vocum harmonicis gaudent, non harmonicis tristantur; à quibus Animae affectibus illae (Harmonicae) Consonantiae indigetantur, hae (non harmonicae) Dissonantiae. Quod si accesserit etiam altera proportio harmonica, vocum sonorumque longorum et brevium, causâ temporis; tunc illae corpora sua saltationibus, linguas pronuntiationibus ad easdem leges movent: huc opifices Malleorum ictus, huc milites gressum accommodant; vivunt omnia, durantibus Harmonijs, torpescunt ijsdem disturbatis.

Experimentum mirabile in chordis.

Haec et similia, Consilij sint, Instinctusve, hoc est Mentis opus: an etiam Naturae Elementorum, Materiaeque necessitate fiat, ut temperies sensibus commoda nulla possit esse; nisi quae constet proportionibus figurarum harmonicis; id variè disputatum fuit à philosophis: quaerentibus omnibus, unde existat illa suavitas, quae auribus allabatur ex proportione vocum, quâ suavitate Consonantias definimus. Qui ad Materiam et Motum Elementorum inclinant, exemplum afferunt hoc, per se quidem sanè quàm mirabile, quòd Chorda pulsata chordam aliam non pulsatam secum in sonitum trahit, si tensa fuerit sibi consonè, dissonè tensam immotam relinquit. Hoc cum non possit ullius Mentis ministerio fieri, quia sonus, hoc causatus, Mentem aut intellectum non habet; sequitur ut id contemperatione motuum fieri dicamus. Sonus enim Chordae, habet acumen vel gravitatem, à celeritate vel tarditate vibrationis, qua tota chordae longitudo libera vibratur; nec insunt hae sonorum differentiae primò et immediatè in ipsa longitudine vel brevitate; sed secundariò, quia scilicet cum longitudine diminuti tarditas vibrationis diminuitur, celeritas augetur. Inde est, quòd manente eadem chordae longitudine liberâ, tensio ipsa sonum acuit, quia minus laxam chordam relinquens, diminuit etiam spacium, per quod illa reciproco motu vibrari possit.

Cum igitur duarum chordarum fuerit eadem tensio, sic ut unisonum reddere possint, tunc sonus unius, id est species immateriata corporis chordae, constitutae in vibratione, delapsa à sua chorda, ferit chordam alteram; sicut si quis boatum edat versus Chelyn, aut aliud cavum; eo boatu percutit id cavum, facitque resonare chordas ejus omnes: ferit autem illa vibrationis species chordam alteram eodem rhythmico celeritatis, quo movetur et haec, quia aequè tensa; ut ita singuli ictus (in quos vibratio divisa esse intelligitur) in

non armoniche occorranza anche, nei loro tempi, queste proporzioni armoniche, e che ricadano così non nell'ESSERE ma nel DIVENIRE. E le menti, immagini di Dio, non solo godono di queste proporzioni, ma se ne servono inoltre come leggi per svolgere le proprie funzioni ed esprimere le stesse proporzioni nei moti dei loro corpi, per quanto è lecito. I libri seguenti mostrano due splendidi esempi: uno dello stesso Dio Creatore, che distribuì il moto dei cieli secondo le proporzioni armoniche; l'altro di quell'anima che siamo soliti chiamare Natura sublunare, la quale mette in moto le meteore, secondo le suddette proporzioni che si presentano nei raggi degli astri. Sarà dunque appropriato per questo libro il terzo esempio dell'animo umano ed in certa misura degli animali. Questi infatti gioiscono nel percepire le proporzioni armoniche delle voci, si rattristano per quelle non armoniche; da questi affetti dell'anima quelle armoniche sono dette consonanze, quelle non armoniche dissonanze. Poiché, se si prende in considerazione un'altra proporzione armonica, quella delle voci e dei suoni lunghi e brevi in ragione del tempo, allora esse muovono, secondo le stesse leggi, i propri corpi alla danza, le loro lingue ai suoni articolati; a ciò gli artigiani adattano il corpo dei martelli, i soldati l'andatura; tutte le cose vivono nella persistenza delle armonie, si intorpidiscono quando esse sono disturbate.

Se queste o altre simili cose siano deliberate o istintive, vale a dire opera della mente, o se sia per necessità della natura degli elementi e della materia che non ci possa essere nessun'altro temperamento adeguato ai sensi se non quello realizzato dalle proporzioni armoniche delle figure, ciò fu variamente discusso dai filosofi; e tutti si chiesero da dove provenisse quella dolcezza che dalla proporzione delle voci arriva all'orecchio, con la quale definiamo le consonanze. Quelli inclini alla materia e al moto degli elementi adducono l'esempio, che è in sé veramente straordinario, che una corda percossa metta in risonanza un'altra corda non percossa, se è stata tesa in consonanza; se al contrario è stata tesa in maniera dissonante, rimarrà immobile. Non potendo ciò accadere per opera di alcuna mente, poiché il suono così causato non ha mente né intelletto, diremo che ciò accade per un accordo di movimenti. Il suono di una corda possiede infatti acutezza o gravità in base alla velocità o lentezza alla quale vibra tutta la lunghezza libera della corda; queste differenze tra suoni non risiedono però primariamente e immediatamente nella lunghezza o brevità della corda, ma solo secondariamente, poiché con la diminuzione della lunghezza diminuisce pure la lentezza della vibrazione, e la velocità aumenta. Da ciò consegue che, se la lunghezza libera della corda rimane la stessa, la tensione di per sé aumenta l'acutezza del suono, poiché rimanendo la corda meno allentata, diminuisce anche lo spazio attraverso il quale essa può vibrare di moto alternato.

Quando dunque la tensione di due corde è la stessa, in modo tale che possano dare l'unisono, allora il suono di una, che è la specie immateriale del corpo della corda posta in vibrazione, staccandosi da essa, colpisce l'altra corda; così come se qualcuno lanciasse un grido verso un liuto, o qualche altro strumento cavo, con questo grido percuoterebbe la cavità, facendo risuonare tutte le sue corde. Quella specie della vibrazione percuote infatti l'altra corda con lo stesso ritmo di velocità al quale si muove anche questa, poiché ugualmente tesa. E così come i singoli battiti (nei quali si intende essere divisa

Esperimento straordinario sulle corde.

singulas percussae alterius chordae cessiunculas perpetuò incidant; ita fit ut omnium maximè moveatur illa chorda, quae ad unisonum est tensa cum primâ: movetur verò et illa chorda, quae duplae est aut subduplae celeritatis, quia duo vibrationis ictus in unâ chordae cessiunculaâ absolvuntur, et sic semper ictus à priori tertius quisque, congruit in unius cessiunculae extremum; movetur denique et illa chorda non nihil, quae est sesquialterae celeritatis, quia tres ictiunculae fiunt in duabus hujus cessiunculis: sed jam incipiunt invicem obviare crebriùs illi ictus et hae cessiunculae, seque mutuò impedire; dum duo illius ictus à fine cessiunculae hujus aberrant, unus solus incidit congruè: quo occurso motus chordarum caeterarum sistitur, non secus ac si quis digitum vibratae admovisset. Haec mihi videtur causa mirabilis hujus experimenti: qui me foelicior est indagine mentis, ei palmam dabo.

Qualis causa voluptatis ex concentibus?

Quid igitur? si celeritas chordae unius valet ad motum chordae alterius proportionatae, quae, quoad visum, manet intacta: an non eadem celeritates duarum chordarum inter se, valebunt ad titillationem auditus suavem, propterea, quòd is quodammodo uniformiter ab utraque chordâ movetur, duoque ictus à duobus sonis seu vibrationibus in idem momentum competunt? Nequaquam verò, inquam cgo, ita facilè transigitur cum hac re; mirorque PORPHYRIO commentatori super Harmonica PTOLEMAEI, tale quid circa hujus rei causam satisfacere potuisse; cum profundissimae indaginis philosophus sit. Nisi quod verisimile, difficultate perquirendae causae cohibitum fuisse, quo minus quantum vellet, penetraret; satiusque putavisse, aliquid prodere, quàm penitus tacere, quod turpe Philosopho esse dicitant. Nam quae quaeso proportio titillationis auditus, rei corporeae, ad incredibilem illam voluptatem, quam ex harmonicis Consonantijs intus in animo penitissimè percipimus. Nonne si qua voluptas est ex titillatione, de ea voluptate primas tenet membrum, quod titillationem sustinet? Sic enim definiendus mihi visus est sensus omnis, in Dioptrici, quòd ea demum sit absoluta sensio, voluptatem aut dolorem pariens, cùm species Membri sensationi destinati, ut id est affectum ab externa re, venit introrsum ad sensus communis tribunal, commeatu spirituum. Jam verò in auditione consonantium vocum vel sonorum, quae quaeso partes voluptatis in auribus haerent? Nonne dolemus interdum ab auribus, dum inhiamus huic auditioni, et manum opponimus clangoribus nimijs, nihilo tamen minus pergimus ad percipiendas consonantias, et cor nobis subsultat? Adde quòd haec ratio à motu deducta, potissima est in unisono: suavitas verò non praecipua in unisono, sed in alijs Consonantijs, earumque

Quid sensus?

la vibrazione) coincidono continuamente coi singoli piccoli cedimenti dell'altra corda percossa, così accade che si muova più di tutte la corda che è intonata all'unisono con la prima; ma si muove anche quella corda che ha velocità doppia o dimezzata, poiché due battiti della vibrazione sono portati a compimento in un solo piccolo cedimento, e così un battito ogni tre a partire dal primo coincide sempre con il termine di un solo piccolo cedimento; e infine si muove un poco la corda che è di velocità sesquialtera, poiché tre piccoli battiti avvengono in due piccoli cedimenti di quella. Ma a questo punto i battiti e i piccoli cedimenti cominciano più spesso a scontrarsi e a ostacolarsi reciprocamente; nel tempo in cui due battiti della prima corda si scostano dalla fine del piccolo cedimento della seconda, uno solo coincide esattamente; con questa opposizione viene a fermarsi il moto delle corde rimanenti, proprio come se qualcuno avesse accostato il dito alla corda messa in vibrazione. Questa mi è sembrata la causa di questa esperienza meravigliosa. Se qualcuno sarà più fortunato di me in questa ricerca intellettuale, gli concederò la palma.

E dunque? Se la velocità di una corda è in grado di mettere in movimento un'altra corda ad essa proporzionata, che, per quel che si vede, non è stata toccata, non sarà allora che le velocità tra loro uguali di due corde saranno in grado di solleticare piacevolmente l'orecchio perché quest'ultimo è in qualche modo mosso uniformemente da entrambe le corde, in quanto due battiti, provenienti da due suoni o vibrazioni, si incontrano nello stesso momento? Non è in nessun modo facile, dico io, venire a capo di questo argomento; e mi chiedo se una simile spiegazione sulla causa di questo fenomeno avrebbe potuto soddisfare Porfirio, commentatore degli *Armonici* di Tolomeo, essendo un filosofo di grandissimo acume. È però verosimile che si sia fatto trattenere dalla difficoltà di indagare tale causa nel penetrarla quanto avrebbe voluto, non ritenendo preferibile produrre qualcosa piuttosto che tacere totalmente, cosa che si dice esser turpe per un filosofo. E in verità, di grazia, quale proporzione può esserci tra il solletico dell'udito, cosa corporea, e quell'incredibile piacere che, grazie alle consonanze armoniche, percepiamo così profondamente, fin nel più intimo del nostro animo? Ma se deriva qualche piacere da questo solleticamento, non è forse l'organo che la patisce ad avere il ruolo principale in questo piacere? Mi è sembrato, infatti, di dover definire così ogni senso, nella *Dioptrice*,⁷ poiché si ha una sensazione compiuta, che genera diletto o dolore, solo quando la specie dell'organo destinato alla sensazione, affetto dalla cosa esterna, si muove verso l'interno, tramite il passaggio degli spiriti, al tribunale del senso comune. Ora, mi chiedo, quali parti del piacere, nell'udire delle voci o dei suoni consonanti, rimangono attaccati agli orecchi? Non è forse vero che talvolta, mentre ascoltiamo a bocca aperta, proviamo dolore agli orecchi, opponendo la mano ai rumori eccessivi, e tuttavia continuiamo a percepire consonanze che fanno sussultare il nostro cuore? Si aggiunga che quest'argomentazione, dedotta dal movimento, è evidentissima nell'unisono; eppure il diletto non è prerogativa dell'unisono, quanto delle altre consonanze e della combinazione di esse.

Qual è la causa del piacere dato dalle armonie?

Cos'è il senso?

⁷ *Dioptrice*, KGW, IV, Proposizione LXI, pp. 372-373.

Causam suavitatis
Harmoniarum ex
Mentis approbatio-
ne petendam.

compositione. Multa possent afferri ad destruendam hanc allatam rationem suavitatis ex Consonantijs; quae mitto in praesens curiosiùs conscribere: Illud unicum inculco, quod jam supra tactum à me, possit esse loco omnium, quòd Opera Motusque corporum, aemuli proportionum harmonicarum, ab Animae, Mentisque partibus stent, ijs causam assignantes, cur Consonantiae delectent. Nec abhorret autoritas Veterum; qui Animam nunc Motum, nunc Harmoniam definientes, non tam absurdè locuti sunt, quàm ineptè excepti: cùm in rebus difficilibus, Mystici plerumque sensus lateant, sub verborum cortices reconditi. TIMAEI quidem Locrensis philosophia, quomodo composita sit anima ex proportionibus Harmonicis, de qua in praecambulo, refutata est ab ARISTOTELE in eo sensu, ut sonant verba: non ausim tamen affirmare, nihil in ijs pagellis latere, nisi quod sonant verba: imò negaturum puto neminem, quin is author hoc ad minimum teneat, quod hîc astruo, Mentem esse, Animumque humanum, cujus seu iudicio seu instinctu, sensus auditus proportionem suaves, hoc est consonas, ab insuavis et dissonis discernat: quippe qui hoc diligenter expendit, Proportionem esse Rationis Entia, ratione sola, non sensu, perceptibilia, et proportionem ceu formam, à re proportionata, ceu materiâ, distinguere, Mentis opus esse.

Ex figurarum De-
monstratione scien-
tifica.

Cùm autem duas Figurarum Regularium proprietates explicaverimus, Demonstrabilitatem scientificam Laterum in singulis, et Congruentiam inter se totarum junctarum, non ejusdem planè latitudinis utramque: de Demonstratione quidem Axiomata nostra sonant potissimùm, quia haec magis familiaris est proportionibus motuum, ex quibus etiam soni existunt.

Nam Congruentia inest figuris ut totae sunt; motus verò (quibus accidunt proportionem harmonicam) figurae, à qua derivantur, latera in rectum extendunt (cùm plerique omnes ut rectilinei considerentur) et sic figuram suam, ut serpentes Matrem, perimunt et destruunt. Figura in quantum congrua, circulum integrum distinguit in partes: proportionem harmonicam circulum distinctum in rectum extendunt, distinctionis à figura factae actum delent. Sic consonantiae cum figuris demonstrabilibus in infinitum excurrunt; Figurae congruae Numero duodenario finiuntur. Denique distinctionem circuli quaelibet figura facit unicam; at partes in circulo constitutae duas semper faciunt cum Toto Consonantias.

Et congruentia.

Etsi verò potior in hoc tertio libro, ratio erit demonstrationis scientificae laterum, quàm Congruentiae figurarum totarum: haec tamen propter magnam cognitionem in loco non erit negligenda. Primùm enim Latina significatio vocis, Congruentia, si omnia excutias, idem sonat, quod Graeca vox Harmonia, de quibus hoc libro agemus: nisi

Molte cose possono essere addotte a demolire il discorso fin qui fatto sul piacere causato dalle consonanze, che in questo momento rinuncio a descrivere in modo più accurato. Aggiungo un unico argomento, già da me toccato, che può valere per tutti gli altri: ossia che le azioni e i moti dei corpi, in imitazione delle proporzioni armoniche, risiedono nelle regioni dell'anima e della mente, assegnando ad esse la causa del perché provino piacere per le consonanze. E con ciò non discorda l'autorità degli antichi, i quali, nel definire l'anima ora come movimento, ora come armonia, non parlarono assurdamente ma furono piuttosto male intesi, in quanto tra i temi difficili, nascosti sotto la scorza di parole, si celano spesso significati mistici. D'altronde la filosofia di Timeo di Locri riguardante l'anima in quanto composta da proporzioni armoniche⁸ fu rifiutata nel suo senso letterale da Aristotele;⁹ non oserei tuttavia affermare che non ci sia nulla di celato in queste pagine se non ciò che dicono le parole in modo letterale. Credo anzi che nessuno potrà negare che questo autore racchiuda in sé almeno questo che aggiungo: che siano la mente e l'animo umano a distinguere, per giudizio o per istinto del senso dell'orecchio, le proporzioni piacevoli, cioè consonanti, da quelle sgradite e dissonanti; specialmente se si considera con attenzione di come le proporzioni siano enti della ragione, percepibili dalla sola ragione, non dal senso, e di come sia compito della mente distinguere le proporzioni come forma da ciò che è proporzionato come materia.

Ora, avendo illustrato due proprietà delle figure regolari, la dimostrabilità scientifica dei lati singolarmente e la congruenza di quelli uniti reciprocamente – proprietà che chiaramente non appartengono allo stesso ambito – i nostri assiomi riguardano principalmente la dimostrazione, poiché questa è più vicina alle proporzioni dei moti, dalle quali scaturiscono anche i suoni.

Infatti, la congruenza appartiene alle figure nel loro insieme; del resto i movimenti (nei quali avvengono le proporzioni armoniche) estendono i lati della figura, dalla quale vengono derivati, in linea retta (essendo considerata come rettilinea la maggiore parte di essi), uccidendo e distruggendo in tal modo la loro figura, come fanno i serpenti con la madre. Una figura, in quanto congruente, divide in parti l'intero cerchio; le proporzioni armoniche prolungano in linea retta il cerchio diviso e cancellano l'atto della divisione realizzato dalla figura. Così, le consonanze scaturiscono all'infinito con le figure dimostrabili; le figure congrue sono limitate dal numero dodici. Infine, qualunque figura genera un'unica divisione del cerchio ma le parti determinate in esso costituiscono sempre due consonanze con il tutto.

Sebbene in questo terzo libro l'argomento sarà la dimostrazione scientifica dei lati piuttosto che la congruenza delle figure intere, tuttavia, proprio a causa della sua grande affinità, non sarà negato a quest'ultima il giusto spazio. In primo luogo infatti, il significato latino della voce «congruenza», se si esamina attentamente, suona allo stesso modo della voce greca «harmonia», di cui trattiamo in questo libro (se non per il fatto

La causa del piacere delle armonie deve essere ricercata nell'approvazione della mente.

Dalla dimostrazione scientifica delle figure.

E dalla congruenza.

⁸ PLATONE, *Timeo*, 35A-36E, 47D.

⁹ ARISTOTELE, *De anima*, 407 b 26-408 b 18.

quod usus voces has è rebus subjectis parumper distinxit: deinde Congruentia figurarum conciliat motibus (de quibus hoc et quinto libro), aliquam Congruentiarn. Tertiò etsi non tam ad figuram totam respicimus, quàm ad unum ejus latus; quamque id partem rescindit, ea Consona est: at simul et hoc verum, quòd non tam id consideremus, quanta pars circuli sit intercepta, quàm, cujusmodi figurâ id sit factum, demonstrabili et congruâ, an contrariâ. Nam figura quaelibet, ex angulis suis, ex quibus libro II. Congruentiam sortiebatur, adepta est et demonstrationem, libro I. Non est igitur ab Harmonijs auferendus respectus Congruentiae figurarum.

Propositio I

Dimidij cum Toto Consonantia post unisonum, sola est in primo gradu simplex, perfecta et Identica, scilicet ex Opposito.

Nam quod figuratum est, id ex diversis est compositum, non igitur vel simplex vel Identicum. Figura enim habet aream, et partes secundum eam, et angulos situ differentes. Quod verò figuratum non est, quod scilicet areae latitudine caret, et secundum eam et partibus, et angulis, existens una mera linea recta, eaque aequalis Mensurae propositae: id ob haec ipsa et simplex est, et idem cum Mensura, hoc est identicum. Illiusmodi verò sunt Figurae Regulares, circulo inscriptae; hujusmodi Diameter circuli.

1. *Figurarum enim omnia latera deflectunt aequaliter à centro; Diameter per ipsum centrum ducitur.* 2. *Mensor, circumulum ab uno puncto cum latere figurae dividens, ubi perrexerit hoc faciendo aliquoties, sic tandem cum altero lateris termino redit ad punctum primum; Diameter verò per centrum ipsum transiens, prima statim repetitione redit ad initiale punctum.* 3. *Figurae reliquae et longitudinem habent laterum, et superficiem areae, quam circumdant; diameter nullam plani partem circumdans includensve, repetitionibus iteratis, in seipsam secunda vice tota coincidit.* 4. *Figurae caeterae circumulum dividentes, faciunt partes multas: Diameter facit partes minimo omnium numero, sc. tantum duas: nec enim partitura totum, pauciores duabus facere omninò potuit.* 5. *Cùmque Diameter sit illa mensura, ad quam Latera figurarum comparanda sunt, Notionis et demonstrationis causâ; Latera quidem figurarum reliquarum operosius describuntur, imperfectiorique demonstrationis gradu in actum scientiae perducuntur: at diameter circuli simplicissimâ lege describitur, ductu per centrum, ab uno circuli puncto ad oppositum, aequatque ipsa seipsam, suique ipsius Mensura est.* 6. *Figurarum etiam Latera in divisione una circuli, seu in absectione Partis, faciunt portiones inaequales, et Partem minorem Residuo: diameter Partem absectam relinquit aequalem Residuo. Haec verò proportio aequalitatis pura est et simplex et perfecta; quia partes, quae sunt inter se aequales, illae causa Mensurationis idem sunt.* 7. *Denique figurae caeterae circumferentiam quidem circuli dividunt in partes aequales aliquammultas, at aream circuli in partes inaequales, quia relinquitur in medio una, sc. area figurae, major quolibet segmentorum: diameter non circumferentiam tantum, sed simul etiam aream in duo dividit aequalia.*

Sed per Axioma II. Lateris seu lineae, quae circumulum dividit consonanter, ingenium transit in con-

che ben presto l'uso ha distinto le due voci nei loro significati); inoltre la congruenza delle figure fornisce ai moti (sui quali verte questo e il quinto libro) una certa congruenza. In terzo luogo, sebbene non rivolgiamo l'attenzione tanto alla figura intera, quanto a un suo solo lato e a qualunque parte essa taglia che è consonante, è tuttavia allo stesso tempo vero che intendiamo considerare non tanto l'ampiezza della parte di cerchio intersecata, quanto da quale tipo di figura ciò sia fatto, dimostrabile e congruente, o no. Infatti, qualunque figura riceveva, a partire dai suoi angoli, la congruenza nel libro II, aveva già guadagnato la dimostrazione nel libro I. La considerazione della congruenza delle figure non va dunque esclusa dalle armonie.

Proposizione I

La consonanza della metà con il tutto è la sola, dopo l'unisono, ad essere in primo grado semplice, perfetta e identica, cioè per opposizione.

Infatti, ciò che è dotato di figura è composto da diversi elementi e non è dunque semplice o identico. Una figura ha infatti un'area, delle parti in conseguenza di essa ed angoli che differiscono per posizione. Ciò che non è invece dotato di figura, vale a dire ciò che è privo dell'estensione di un'area, e, in conseguenza di essa, di parti e di angoli, consistendo in una mera linea retta, che è uguale alla misura proposta, è anche, a causa di questa stessa, semplice e uguale alla sua misura, cioè identico. Del primo modo sono le figure regolari inscritte nel cerchio; del secondo modo è il diametro del cerchio. 1. Infatti tutti i lati delle figure deflettono allo stesso modo dal centro; il diametro è condotto per il centro stesso. 2. Il misuratore che voglia dividere il cerchio con il lato di una figura a partire da un punto dato, avendo continuato a fare ciò un certo numero di volte, ritorna infine in questo modo al punto iniziale con l'altro termine del lato; il diametro invece, passando per il centro stesso, alla prima ripetizione ritorna immediatamente al punto iniziale. 3. Le restanti figure possiedono la lunghezza dei lati e la superficie d'area che essi circondano; il diametro, non circondando o includendo alcuna parte del piano, anche dopo molte ripetizioni coincide ogni volta con sé stesso. 4. Le altre figure che dividono il cerchio formano molte parti; il diametro forma il numero minimo di parti, cioè solo due: e infatti la partizione del tutto non può assolutamente darne meno di due. 5. Ed essendo il diametro quella misura alla quale devono essere paragonati i lati delle figure, a scopo scientifico e dimostrativo, i lati delle altre figure vengono tracciati sicuramente in modo più laborioso e portate all'atto della conoscenza con un grado di dimostrazione meno perfetto; ma il diametro del cerchio viene descritto con una semplicissima legge in quanto, fatto passare per il centro da un punto del cerchio fino al punto opposto, è uguale a sé stesso e misura di sé stesso. 6. Inoltre i lati delle figure, nella divisione unica della circonferenza, ovvero nella scissione di una parte, producono porzioni disuguali, e una parte che è minore del residuo; il diametro lascia la parte recisa uguale al residuo. Questo rapporto di uguaglianza è puro, semplice e perfetto, poiché le parti, che sono tra loro uguali, sono la ragione stessa della misura. 7. Infine, le altre figure dividono certamente la circonferenza del cerchio in più parti uguali, ma l'area del cerchio in parti disuguali, in quanto ne è lasciata in mezzo una, l'area della figura, che è maggiore di ognuno dei segmenti: il diametro divide in due parti uguali non solo la circonferenza, ma allo stesso tempo anche l'area.

Ma per l'Assioma II che riguarda il lato o la linea che divide concordemente il cerchio, l'intelletto

sonantiam ipsam. Ergò Partis, quam de circulo rescindit diameter, id est, semicirculi cum toto circulo Consonantia, est simplex perfecta et identica. Et per Axioma V. etiam omnes aliae longitudines, quae sunt inter se ut Totus circulus ad sui dimidium, faciunt eandem, id est Identicam perfectam et simplicem consonantiam. Et in Numeris (non planè quidem abstractis et numerantibus, sed longitudinibus numeratis) Proportio dupla, inter sc. 1. et 2. ut et inter eorum aequè multiplices, gignit Consonantiam Identicam.

Nota hîc, quemadmodum diameter per omnes simplicitates et perfectiones suas, non tamen tam simplex est, ut punctum; sed manet linea, duobus circuli punctis terminata, circulum secans in locis oppositis, et partes duas constituens; et quemadmodum istae partes, licet inter se sint aequales, singulae tamen suo toto sunt minores: sic etiam Consonantia identica, non est tamen unisonus, et vocum licet identicè Consonantium altera tamen minor est, altera major; illa scilicet acuta, haec gravis, illi ex opposito veluti respondens: unde Consonantia haec ex Opposito Identica dicitur.

Habes igitur causam genuinam ex diametro circuli, cur sonus chordae totius cum sono Chordae dimidia, quamvis inter se diversi sint, ab auditu tamen respectu concordantiarum caeterarum quodammodò pro eodem habeatur.

Frustrà alij causam hujus Identisonantiae petunt ex numero vocum octo, cùm Identisonantia sit naturâ prior divisione intervalli hujus in Concinna septem, quibus soni octo designantur.

Nondum autem tempus est, huic consonantiae Nomen dandi, uti neque caeteris: differendum enim hoc est in Caput V.

Nota tamen et hoc, quod identicè consonent etiam aliae Partes, quae non constituuntur per diametrum: sed non in primo gradu, nec ut per figuras, sed ut per propagationem, de qua sequentes sunt propositiones.

Propositio II

Si duarum circuli partium minor ad majorem sic habuerit, ut major se habet ad totum circulum, proportionem aliâ quàm duplâ continuè: tunc majore consonante cum circulo toto, minor pars à toto dissonabit.

Nam post duplam est tripla: tripla verò continua, constituit loco tertio partem totius circuli Nonam, Quintupla Vicesimam quintam; Sextupla implicat Nonam, Decupla vicesimam quintam, quia 6 sexies sunt 36. quod est quater novem, et 10. decies sunt 100. quod est quater 25. Et sic etiam de caeteris. Atqui Nona, et 25ta, et similes dissonant à toto, per Axioma III. Vide libro primo prop. XLVII.

passa alla consonanza stessa. Per cui, la consonanza della parte che il diametro ritaglia dal cerchio, cioè del semicerchio, con l'intero cerchio, è semplice, perfetta e identica. E per l'Assioma V anche tutte le altre lunghezze che stanno tra di loro come l'intero cerchio alla sua metà, danno la stessa, cioè identica, perfetta e semplice consonanza. E nei numeri (non certamente gli astratti e numeranti, ma i numerati nelle lunghezze) la proporzione doppia, per esempio tra 1 e 2, o come anche tra i loro equimultipli, genera la consonanza identica.

Si noti qui come il diametro, anche nella sua semplicità e perfezione, non è tuttavia tanto semplice quanto il punto, ma rimane una linea, limitata da due punti del cerchio, che seca il cerchio in due punti opposti, costituendo due parti. E proprio come queste parti, sebbene uguali tra di loro, sono tuttavia, prese singolarmente, minori del tutto, così anche la consonanza identica non è tuttavia l'unisono; e sebbene le voci siano identicamente consonanti, una di esse è nondimeno minore e l'altra maggiore. Ossia la prima è acuta, la seconda grave, in corrispondenza rispetto a quella, per così dire, per opposizione: perciò questa consonanza è detta identica per opposizione.

Si ha dunque nel diametro del cerchio la causa genuina per cui il suono della corda intera con quello della sua metà, per quanto diversi tra loro, è tuttavia ritenuto dall'udito, rispetto alle altre consonanze, come uno stesso suono.

Altri, invano, ricercano la causa di questa identisonanza nel numero otto dei suoni, essendo l'identisonanza per natura precedente alla sua divisione in sette intervalli emmeli da cui sono designati gli otto suoni.

Non è comunque ancora tempo di dare un nome a questa consonanza, né alle altre: per questo si dovrà infatti rimandare al Capitolo V.

Si noti tuttavia che saranno identicamente consonanti anche altre parti, che non sono costituite dal diametro, né in primo grado, né per mezzo di figure, ma per propagazione, della quale trattano le seguenti proposizioni.

Proposizione II

Se delle due parti del cerchio la minore sta alla maggiore come la maggiore sta all'intero cerchio, secondo una proporzione continua diversa dalla doppia, allora, se la maggiore è consonante con l'intero cerchio, la parte minore sarà dissonante rispetto al tutto.

Infatti, dopo la doppia c'è la tripla. La proporzione tripla, moltiplicata in maniera continua, pone in terzo luogo la nona parte di tutto il cerchio, la quintupla la venticinquesima; la sestupla implica la nona, la decupla la venticinquesima, poiché 6 per sei volte dà 36, ossia quattro volte nove, e 10 per dieci volte dà 100, cioè quattro volte 25. E così anche per gli altri, sebbene la nona e la venticinquesima siano dissonanti con l'intero, per l'Assioma III. Si veda il libro I, Proposizione XLVII.¹⁰

¹⁰ Libro I, Proposizione XLVII: «Le figure con un numero dispari di lati maggiore di 5 (eccetto il pentadecagono), e le corde sottese da un qualunque numero dei loro lati, e tutte le Classi associate ad esse, rientrano nella stessa categoria dell'ettagono e di altre figure con un numero primo di lati». Per «classi» Keplero intende un insieme di figure generato dalla continua duplicazione del numero dei lati (cfr. Proposizione XXX).

Propositio III

Chordae in proportionē continue dupla, consonant inter se omnes identicè, distantes tamen, gradu remotiori.

Habent enim inter se mutuò tres proximae, ut totus circulus et dimidium, et quarta pars se habent inter se mutuò. At cum toto circulo tam dimidia, quàm quarta pars consonant, per Ax. I. Cum dimidio verò consonat et quarta, per Ax. V. Quare omnes tres proximae inter se consonant. Identica verò est consonantia etiam partis quartae cum toto circulo, quia Totus et dimidium ejus consonant identicè, per Prop. I. Sic etiam pars quarta cum dimidia, per eandem: quare per Ax. VII. etiam Quarta pars cum Toto circulo idemticè consonat; et per Ax. V. quodlibet quadruplum cum simplo.

Jam verò quae ratio est primae secundae et tertiae proportionalium, eadem erit et secundae tertiae et quartae; et sic continuè trium inter se proximarum. Omnes igitur proportionales in dupla continua proportionē, consonant inter se identicè.

Nota igitur in talibus, discrimen Consonantiae in genere, et Identisonantiae in specie. Consonant Partes Quarta, Octava, Sedecima et similes etiam propter Axioma I. et figuras, Tetragonum, Octogonum etc: identicè verò consonant, propter accedentem propagationem hujus sectae figurarum ex bisectione circuli.

Nam si absque hac propagatione fuisset; non fuissent identicae earum consonantiae. Cum enim figurae omnes faciant vel multas partes circuli, si aequales; vel inaequales, si tantum binas; cum aream comprehendant; nec circuli aream in aequalia dividant; nec earum latera per centrum ducantur; nec in seipsa recidant; nec aequentur diametro: Consonantiae etiam ex figuris Tetragonicae sectae ortae, dilatassent se quodammodo in auditu, et distendissent animum varietate et diversitate vocum manifesta; ut faciunt consonantiae, quae sunt à figuris caeteris, numero non pariter pari laterum constantibus: per prop. I.

Non omnis tamen vis adempta est huic figurarum sectae, variandi consonantias, et deflectendi illas à puritate Identisonantiae (sicut ipsae à simplicitate Diametri recesserunt). Primum enim etsi Partis circuli à figura rescissae Consonantia convertitur in meram Identisonantiam (propter dictam propagationem partium circuli, à prima omnium bisectione); tamen gradus Identisonantiae fiunt remotiores, semper enim minor cum proxima se majore consonans ex opposito identicè, fit acutior, multiplicatis oppositorum vicibus; itaque semper augentur vocum intervalla. Secundò, in Parte quidem manet Identisonantia (ut in sectione per diametrum): at in Residuo nequaquam; fit enim Residuum hoc semper in figuris posterioribus seipso deterius, quantum ad Naturam Harmonicam. Sed de Residuis talibus sequuntur Propositiones peculiares.

Et vicissim, non sola Tetragonica secta, Identicas gignit consonantias; sed etiam sectae ceterae, in quantum participant bisectione, in tantum etiam Identicas faciunt consonantias; semper enim Pars circuli rescissa à latere figurae posterioris, cum Parte à Prioris latere rescissâ consonat identicè; ut docent propositiones reliquae. Ita constat Analogia omnibus suis membris.

Vsus hujus Prop. est in sequenti.

Proposizione III

Le corde in proporzione continua doppia sono tutte tra di loro identicamente consonanti, sebbene le più distanti ad un grado inferiore.

Le tre più vicine stanno infatti tra loro come l'intero cerchio con la metà, e con la quarta parte rispettivamente. Ma con l'intero cerchio è consonante tanto la metà quanto la quarta parte, per l'Assioma I. E con la metà è consonante anche la quarta parte per l'Assioma V. Perciò tutte e tre le più vicine sono consonanti tra loro. Pure la consonanza della quarta parte con l'intero cerchio è in realtà identica, poiché il tutto e la metà sono identicamente consonanti, per la Proposizione I. Così anche la quarta parte con la metà, per la stessa proposizione: per cui per l'Assioma VII anche la quarta parte con l'intero cerchio è identicamente consonante; e per l'Assioma V è ogni quadruplo con il semplice.

Ora, del resto, quella che sarà la ratio della prima alla seconda e alla terza corda proporzionali, sarà la stessa della seconda alla terza e alla quarta; e così, in maniera continua, le tre più vicine tra loro.

Tutte quindi le corde proporzionali in rapporto doppio continuo sono identicamente consonanti tra loro.

Si noti inoltre in tali casi la differenza tra la consonanza in genere e l'identisonanza in specie. Sono consonanti le parti quarta, ottava, sedicesima e simili anche per l'Assioma I e le figure del tetragono, dell'ottagono, etc.: ma sono consonanti identicamente per la conseguente propagazione di questa classe di figure in seguito alla bisezione del cerchio.

Se infatti non ci fosse questa propagazione, le loro consonanze non sarebbero identiche. D'altronde tutte le figure generano molte parti del cerchio, se esse sono uguali; oppure, se le parti sono soltanto due, esse sono disuguali; comprendono un'area ma non dividono l'area del cerchio in parti uguali; i loro lati non passano per il centro, non ritornano su sé stessi, né sono uguali al diametro. Inoltre le consonanze sorte dalla figura della classe quadrangolare si dilaterrebbero in qualche modo nell'udito, e estenderebbero l'animo con un'evidente varietà e diversità di suoni, come fanno le consonanze derivate dalle altre figure aventi un numero di lati non parimenti pari, per la Proposizione I.

Non si esaurisce comunque qui tutta la forza di questa classe di figure nel variare le consonanze e deviarle dalla purezza dell'identisonanza (così come le stesse divergono dalla semplicità del diametro). In primo luogo, infatti, sebbene la consonanza della parte del cerchio tagliata dalla figura sia mutata in una pura identisonanza (a causa della detta propagazione delle parti del cerchio, dalla prima bisezione), tuttavia i gradi d'identisonanza saranno più lontani, poiché infatti la parte minore, consonante per opposizione identica con quella maggiore più vicina ad essa, diventa più acuta, se vengono moltiplicate tra loro le opposizioni; e così gli intervalli sonori vengono continuamente aumentati. In secondo luogo, nella parte permane certamente l'identisonanza (come nella divisione mediante il diametro), ma non nel residuo: tale residuo diventa infatti sempre peggiore, in riguardo alla sua natura armonica, nelle figure successive. Ma su tali residui seguiranno particolari proposizioni.

E d'altra parte non è solo la classe quadrangolare a generare consonanze identiche, ma anche altre classi, in quanto partecipano della bisezione, producono consonanze identiche; del resto, la parte del cerchio rescissa dal lato della figura successiva è identicamente consonante con la parte tagliata dal lato della figura precedente, come mostrano le restanti proposizioni. In questo modo si mantiene l'analogia tra tutti i suoi membri.

L'applicazione di questa proposizione si avrà in quelle seguenti.

Propositio IV

Chorda quae consonat cum alterutra Multiplicium proportionis duplae continuae, consonat et cum reliquâ: et si ab una dissonat, etiam ab alterâ dissonat.

Nam per Pr. III. soni continuè duplarum sunt inter se identici. Quod verò Identicarum chordarum uni consonat; et alteri consonat: et caetera, per Ax. VI.

Hujus propositionis causâ positum fuit Axioma VI. et servit haec propositio jam Partibus et Residuis circulorum examinandis. Caveant scioli à contractione Propositionum et Axiomatum: nulla n. Tautologia est, omnia necessaria: involvet se, quisquis rem brevius transigere voluerit.

Propositio V

Etsi latera Stellarum demonstrabilia caetera, propter demonstrabilitatem, eodem jure consonas Toti partes in Circulo determinant, quo jure id faciunt figurae illarum radicales, ut est in Axiomate primo: excipiuntur tamen illa, quae partem circuli absecant constantem numero (partium quas fecit figura radicalis) proprio alicujus figurae indemonstrabilis: quando Partis et Totius numeri fuerint inter se Primi.

Prima hujus propositionis pars est axioma; quod ne nimium generale fieret, per secundam propositionis partem restringendum fuit. Demonstratur autem sic. Estoque circulus divisus à figura demonstrabili, verbi causa ab Icosigono: Estoque jam stella Icosigonica, cujus latus subtendat novem vicesimas ab Icosigono factas; sic ut 9. et 20. sint inter se Primi. Cùm ergò Pars absecta sit de circulo: illa minor sanè erit quàm Totum: at poterit esse major, quàm totius dimidium vel quarta vel octava; idque eò usque dividendo, quoad aliqua totius pars continuè subdupla, fuerit minor dimidio hujus, de qua agimus, Partis: ut quia in exemplo nostro Totum est 20. pars, de qua agimus, 9. sumatur totius dimidium 10. iterumque dimidium hujus 5. et tertio 2s. octava Totius. Haec jam est minor quàm dimidium ipsius 9. Habet ergò se pars nostra 9. ad octavam totius circuli 2s., ut circulus divisus figurâ indemonstrabili ad aliquam suae divisionis partem, sc. ut 18. ad 5: quinque autem octodecimas, Axiomatis III. Corollarium pronunciavit dissonare à toto 18. Quare per Axioma V. nostrae divisionis pars 9. dissonabit ab Octava circuli (divisionis nostrae partibus 2s.): dissonabit ergo per Prop. IV. pars nostra 9. etiam à toto circulo 20. quamvis ejus subtensa sit demonstrabilis; sed remotissimo gradu, etiamque stella ejus ex incongruis est.

Proposizione IV

La corda che è consonante con una delle due multiple di una proporzione doppia continua è consonante anche con l'altra; e se è dissonante con una, lo sarà anche con l'altra.

Infatti, per la proposizione III i suoni delle corde in proporzione doppia continua sono tra loro identici. Ciò che del resto è consonante con una di due corde identiche, sarà consonante anche con l'altra; e tutto ciò che ne consegue, per l'Assioma VI.

L'Assioma VI è stato stabilito in vista di tale proposizione, la quale è ora utile per esaminare le parti e i residui dei cerchi. Badino bene i saccenti a non restringere troppo il numero delle proposizioni e degli assiomi: qui non c'è alcuna tautologia, tutto è necessario; si ingarbuglierà nelle difficoltà, chi vorrà venire a capo della materia in modo più breve.

Proposizione V

Sebbene gli altri lati delle stelle siano dimostrabili, proprio a causa di tale dimostrabilità determinano le parti consonanti del tutto nel cerchio secondo lo stesso diritto rivendicato dalle figure fondamentali, come è indicato nel primo Assioma; a eccezione però di quelle che recidono una parte del cerchio in un numero (di parti create dalla figura fondamentale) che sia proprio di una qualche figura indimostrabile, poiché i numeri della parte e dell'intero saranno tra loro primi.

La prima parte di questa proposizione è un assioma; affinché non diventasse troppo generale, si è dovuto restringerla con la seconda parte della proposizione. Così si dimostra: sia dato un cerchio diviso da una figura dimostrabile, ad esempio da un icosacono; sia data ora una stella icosaconale, il cui lato sottenda nove dei ventesimi creati dall'icosacono, in modo che 9 e 20 siano tra loro primi. Dato che la parte è stata recisa dal cerchio, sarà sicuramente minore rispetto all'intero. Ma potrebbe essere più grande della metà del tutto, o di un quarto, o di un ottavo, e così procedendo nella divisione fino a che una certa parte continua subdupla del tutto sarà minore della metà della parte che consideriamo. Così nel nostro esempio, in cui il tutto è 20 e la parte che consideriamo è 9: si prenda quindi la metà del tutto, 10, di nuovo la metà di questo, 5, e una terza volta, 2 e mezzo, un ottavo dell'intero, che è minore della metà di 9. Dunque la nostra parte, 9, sta all'ottavo di tutto il cerchio, 2 e mezzo, come un cerchio diviso da una figura non dimostrabile a qualche parte della sua divisione, così come 18 sta a 5. Ora in realtà il corollario dell'Assioma III dichiara che cinque diciottesimi è dissonante con l'intero 18. Poiché per l'Assioma V la parte della nostra divisione, 9, sarà dissonante con l'ottavo del cerchio (2 parti e mezzo della nostra divisione), per la Proposizione IV sarà quindi dissonante la nostra parte 9 anche dall'intero cerchio 20, sebbene la corda sottesa da questa sia dimostrabile, ma in grado lontanissimo; e anche la sua stella è tra le figure non congruenti.

Propositio VI

Residua circulorum vel chordarum, post abscissas Partes consonas Toti, si sunt partis suae consonantis continuè dupla, consonant et cum parte abscissa, et cum toto circulo vel chorda.

Cum abscissa per Prop. I. cum toto per Prop. IV.

Propositio VII

Si tale Residuum habuerit eandem proportionem ad circuli vel chordae dimidium vel quartam partem, quam Totus circulus habet ad aliam aliquam Partem sui consonam; consonabit etiam cum Toto circulo; si ut ad portionem dissonam, dissonabit.

Circulus enim totus, ejusque dimidium, et pars Quarta, sunt in proportionem continuè dupla: quare (per Pr. IV.) quae residua Parti tali circuli consonant, consonant et toti; et quae ab illa dissonant, etiam ab hoc dissonabunt. At consonant Parti tali Residua illa, quae proportionem eandem habuerint ad illam, quam Totus ad quamcunque partem consonam: dissonantque à Parte tali, quae proportionem ad illam habuerint, quam circulus ad quamcunque partem dissonam: idque per Axioma V.

Ergo talia Residua consonant et Toti circulo; contraria dissonant à toto circulo.

Haec prop. est propter sequentem Prop. VIII.

Propositio VIII

Ad abscissam vero Partem si proportionem eandem habuerit Residuum, quam Totus circulus ad Partem quamcunque consonam; consonat etiam cum abscissa, sicut priori propositione cum Toto consonabat: sin eam, quam Totus ad aliquam dissonam Partem; dissonabit et ab abscissa parte et à Toto.

Primum membrum nititur Axiomate V. ut et posterioris membri particula una, quod Residuum dissonet à Parte abscissa. Quod verò tale Residuum dissonet etiam a Toto, sic probatur.

Capit enim id, in dicta proportionem, locum totius circuli per figuram indemonstrabilem divisi: quare etsi Residuum tale, est minus toto circulo, cujus est Residuum; at majus tamen est semicirculo, ex definitione Residui. Quod si majus est semicirculo suo: quarta igitur circuli sui pars, quippe dimidia semicirculi, minor est Residui hujus dimidio. Quare ut Residuum ad circuli sui quartam; sic erit aliquis circulus divisus à figura indemonstrabili, ad aliquam suam partem divisionis illius. At dissonat totus talis circulus à tali sua parte per Ax. III. Dissonabit igitur et dictum Residuum, à circuli sui quarta,

Proposizione VI

I residui dei cerchi o delle corde, dopo che le parti consonanti con il tutto sono state recise, se stanno alle loro parti in una proporzione doppia continua, sono consonanti sia con la parte recisa che con l'intero cerchio o corda.

Con la parte recisa per la Proposizione I, con il tutto per la Proposizione VI.

Proposizione VII

Se un tale residuo sta con la metà o la quarta parte di un cerchio o di una corda, nella stessa proporzione che l'intero cerchio ha con una qualche altra sua parte consonante, sarà consonante anche con l'intero cerchio; se è nella stessa proporzione con una porzione dissonante, sarà dissonante.

L'intero cerchio, la sua metà e la sua quarta parte stanno infatti in proporzione continua doppia: per cui (per la Proposizione IV) quei residui che sono consonanti con tale parte del cerchio, sono consonanti anche con il tutto; e quei residui che sono dissonanti con quella, saranno dissonanti con quest'ultimo. Ma quei residui che sono consonanti con tale parte staranno con essa nella stessa proporzione che il tutto ha con qualunque parte consonante; e quelli dissonanti con tale parte staranno con essa nello stesso rapporto che il cerchio ha con qualunque parte dissonante; e questo per l'Assioma V.

Dunque tali residui sono consonanti pure con l'intero cerchio; quelli contrari sono dissonanti con l'intero cerchio.

Questa Proposizione è in funzione della seguente Proposizione VIII.

Proposizione VIII

Se il residuo sta con la parte recisa nella stessa proporzione che l'intero cerchio ha con qualunque sua parte consonante, allora esso sarà consonante anche con tale parte recisa, così come nella precedente proposizione era consonante con il tutto; se invece è con quella nella stessa proporzione che ha il tutto con una qualche sua parte dissonante, sarà dissonante sia con la parte recisa che con l'intero.

Il primo membro si fonda sull'Assioma V, così come la sezione della seconda parte, nella quale il residuo è dissonante con la parte staccata. Ad ogni modo, il fatto che un tale residuo sia dissonante anche con il tutto, così si prova.

Esso occupa infatti, nella detta proporzione, una posizione nell'intero cerchio diviso dalla figura non dimostrabile: per cui, sebbene un simile residuo sia minore dell'intero cerchio di cui è residuo, è tuttavia maggiore del semicerchio, per la definizione stessa di residuo. Ma se è maggiore del suo semicerchio, allora la quarta parte del suo cerchio, cioè la metà del semicerchio, è minore della metà di questo residuo. Perché, come il residuo sta alla quarta parte del suo cerchio, così un qualche cerchio diviso da una figura indimostrabile starà ad una qualche sua parte ottenuta per sua divisione. Ma un simile cerchio intero è dissonante con una tale sua parte per l'Assioma III. E il detto residuo sarà quindi dissonante con

per Ax. V. Dissonabit igitur etiam à toto suo circulo, per Prop. VII.

Corollarium ad has propositiones.

Sunt ergo

Consonae Partes	Consona Residua	Dissonae Partes	Dissona Residua	Respectu Totius
1.	1. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 2.
1.	2. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 3.
1.	3. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 4.
1. 2.	3. 4. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 5.
1.	5. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 6.
1. 3.	5. . . . .	. . . . .	7. . . . .	. . . 8.
1. 3. . . . .	. . . . .	. . . . .	7. 9. . . . .	. . . 10.
1. 5. . . . .	. . . . .	. . . . .	7. 11. . . . .	. . . 12.
1. 3. 5. . . . .	. . . . .	7.	9. 11. 13. 15.	. . . 16.
1. 3. . . . .	. . . . .	9.	11. 13. 17. 19.	. . . 20.
1. 5. . . . .	. . . . .	11.	13. 17. 19. 23.	. . . 24.

Et caetera.

la quarta parte del suo cerchio per l'Assioma V; sarà dunque dissonante con l'intero suo cerchio per la Proposizione VII.

Corollario a queste proposizioni

Si hanno quindi

Le parti cosonanti	I residui cosonanti	Le parti dissonanti	I residui dissonanti	Rispetto al tutto
1.	1. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 2.
1.	2. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 3.
1.	3. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 4.
1. 2.	3. 4. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 5.
1.	5. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 6.
1. 3.	5. . . . .	. . . . .	7. . . . .	. . . 8.
1. 3. . . . .	. . . . .	. . . . .	7. 9. . . . .	. . . 10.
1. 5. . . . .	. . . . .	. . . . .	7. 11. . . . .	. . . 12.
1. 3. 5. . . .	. . . . .	7.	9. 11. 13. 15.	. . . 16.
1. 3. . . . .	. . . . .	7. 9.	11. 13. 17. 19.	. . . 20.
1. 5. . . . .	. . . . .	7. 11.	13. 17. 19. 23.	. . . 24.

Etc.

CAPVT II

DE SECTIONE HARMONICA CHORDAE

Hactenus Originem docuimus Harmonicarum proportionum, eamque duplicem, unam immediatam à figuris demonstrabilibus, ijsdemque et congruis; alteram mediante proportionem dupla, quâ nititur consonantiarum identitas. Cùm autem infinitae sint harmonicae proportiones, eaeque quoad nostram cognitionem adhuc rudes impolitaе inconspicuae et innominatae, et coacervatae seu disiectae potius, ut aliqua rudium lapidum lignorumque copia: sequitur ut progrediamur ad eas poliendas, ad nomina ipsis indenda, denique ad pulcherrimum aedificium Systematis Harmonici, seu scalae Musicae ex ijs extruendum: cuius constitutio non est arbitraria, ut quis cogitare possit, non inventum humanum tale quod mutari etiam possit, sed Rationabilissima, Naturalissimaque, adeò, ut Deus ipse Creator illam expresserit in contemperatione motuum coelestium. Coagmentantur autem Proportiones Harmonicae in unum Systema, per sectiones chordae harmonicas; quae quot sint numero, id hoc capite perquirendum erit.

Definitio

Cum tota chorda secatur in partes tales, quae et inter se, et cum tota singulae consonent: sectio Harmonica nobis dicetur. Medium verò sectionis huius, Musicè (id est consonè) proportionatae, est partium duarum aequalium una; vel si inaequales, earum Major: extrema proportionis consonae sunt, Pars reliqua vel minor, et Chorda tota.

Observet Geometra Analogiam proportionis divinae, seu secundum Extrema et Medium: in qua Tota habet eandem proportionem ad partem Maiorem, quam et Major habet ad Minorem. Quod enim in hac sectione Geometricâ est Proportio eadem: id in nostra sectione Musica est Qualitas eadem, quae Consonantia, Concordantia, Congruentia, Harmonia dicitur. Cave tamen subsumpseris Consonantiam specie eandem, sicut illic Proportio est unica.

Veteres huius sectionis non meminerunt hoc sensu, quia veras Consonantiarum causas nesciverunt: de ipsorum verò sectione chordae, agemus inferius.

Tota	Pars Major	Pars Minor
2.	1.	1.
| Med. |		
Extrema		

CAPITOLO II

LA DIVISIONE ARMONICA DELLA CORDA

Finora abbiamo descritto l'origine delle proporzioni armoniche e abbiamo visto come essa sia duplice: una immediata dalle figure dimostrabili, nonché congruenti; l'altra mediante la proporzione doppia, su cui si fonda l'identità delle consonanze. Ma poiché le proporzioni armoniche sono infinite, oltre che, per quel che riguarda la nostra conoscenza, ancora grezze, rozze, trascurate e senza nome, e ammucciate, o piuttosto sparse, come un qualche ammasso di pietre e legname grezzo, è necessario procedere alla loro rifinitura, al dare loro un nome, e infine, con esse stesse, alla costruzione di quel bellissimo edificio che è il sistema armonico o scala musicale. La cui costituzione non è arbitraria, come qualcuno può pensare, né è un'invenzione umana che possa anche essere modificata, ma è interamente razionale e naturale, a tal punto che Dio stesso Creatore l'ha espressa nell'ordinamento dei movimenti celesti. D'altra parte, le proporzioni armoniche sono connesse, per mezzo delle divisioni armoniche della corda, in un unico sistema; quante siano in numero sarà oggetto di studio del prossimo capitolo.

Definizione

Quando la corda intera è divisa in parti tali che, prese singolarmente, siano tanto consonanti tra di loro quanto con l'intera corda, abbiamo una divisione armonica. Il termine medio di questa divisione musicalmente (cioè in consonanza) proporzionale, è dunque una delle due parti uguali; se sono disuguali, è la maggiore di quelle. Gli estremi della proporzione consonante sono la parte restante o minore e la corda intera.

Osservi il geometra l'analogia con la divina proporzione, detta anche degli estremi e del medio, nella quale l'intera corda sta alla parte maggiore come la maggiore sta alla minore. Ciò che in questa divisione geometrica è infatti la stessa proporzione, nella nostra divisione musicale è la stessa qualità, che è detta consonanza, concordanza, congruenza, armonia. Si badi tuttavia a non ritenere che la consonanza sia la stessa in specie, così come in quel caso la proporzione è unica.

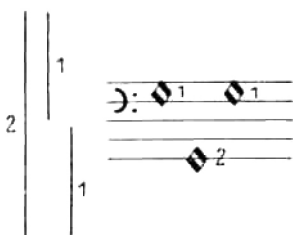
Gli antichi non hanno menzionato tale divisione con questo senso, poiché ignoravano le vere cause delle consonanze; parleremo più avanti della loro divisione della corda.

Intero	Parte Maggiore	Parte Minore
2.	1.	1.
| Med. |		
Estremi		

Propositio IX

Notae ex Musi-
ca nostra usitatâ,
anticipandae ex
sequentibus causâ
captus facilioris.

Sectio chordae in partes duas aequales, est Harmonica.

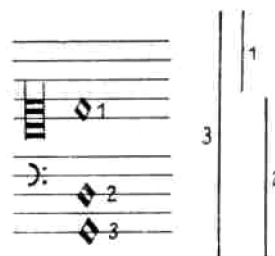


Nam quia partes aequales sonum edunt eundem in una aliqua tensione, per Axioma II. Tota verò est singularum dupla; consonat igitur identicè cum earum unaquaque, per Prop. I. Tres igitur consonantiae; quare per definitionem, Chorda secta est harmonicè.

Propositio X

Sectio Chordae in duas partes, proportionis duplae, est Harmonica.

Partes enim hujus proportionis consonant identicè, per Prop. I. Et quia pars major est dupla minoris, tota igitur est tripla minoris. Est igitur ad minorem, ut circulus ad partem trigonico latere resectam, et consonam, per Corollarium ultimum capitis prioris: quare et ipsa Tota parti minori consona est, per Ax. V. Consonat igitur et ejus duplae, sc. Residuo, per Propos. IV. Tres igitur per hanc sectionem consonantiae constituuntur. Ergò.

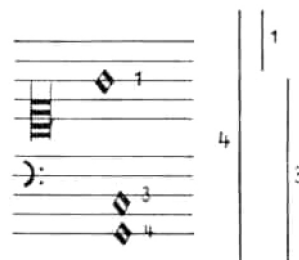


Propositio XI

Sectio Chordae in duas partes, proportionis inter se triplae, est Harmonica.

Nam quia partes 1. et 3. sunt ad invicem ut pars Circuli Consona ad totum, consonabunt et ipsae inter se, per Ax. V. Et quia 1. et 3. faciunt 4. pars 1. cum toto 4. consonabit per Axioma I. et per Prop. III.

Denique quia Residuum 3. consonat cum parte 1. consonabit etiam cum ejus quadruplo 4. sc. cum tota chorda. Quare et hîc tres stnt consonantiae.



Proposizione IX

La divisione della corda in due parti uguali è armonica.



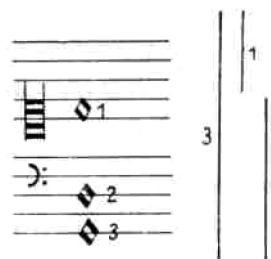
Poiché parti uguali producono uno stesso suono di una stessa intonazione, per l'Assioma II, il tutto è il doppio di ogni singola parte ed è quindi identicamente consonante con ognuna di esse, per la Proposizione I. Dunque, tre consonanze: per cui, per definizione, la corda è divisa armonicamente.

Note tratte dall'uso musicale odierno, anticipate dai capitoli seguenti per una più facile comprensione.

Proposizione X

La divisione della corda in due parti tra di loro in proporzione doppia è armonica.

Le parti di questa proporzione sono infatti consonanti in maniera identica, per la Proposizione I. E poiché la parte maggiore è il doppio della minore, il tutto è quindi il triplo della minore. Esso sta quindi alla minore come il cerchio sta alla parte recisa dal lato di un triangolo equilatero, ed è consonante con essa per l'ultimo Corollario del capitolo precedente; per cui anche l'intero stesso è consonante con la parte minore, per l'Assioma V. È inoltre consonante con ciò che è ad esso doppio, ossia il residuo, per la Proposizione IV. Mediante tale divisione vengono quindi determinate tre consonanze. Da ciò quel che segue.

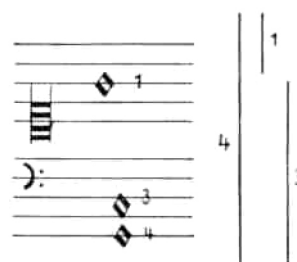


Proposizione XI

La divisione della corda in due parti tra di loro in proporzione tripla è armonica.

Poiché le parti 1 e 3 stanno infatti tra di loro come la parte del cerchio consonante sta con il tutto, saranno consonanti tra loro stesse, per l'Assioma V. E poiché la somma di 1 e 3 è 4, la parte 1 sarà consonante con l'intero 4 per l'Assioma I e per la Proposizione III.

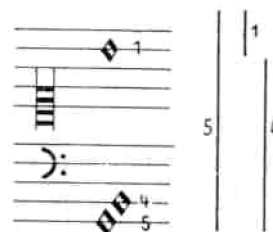
Poiché infine il residuo 3 è consonante con la parte 1, sarà consonante anche con il suo quadruplo 4, ossia con la corda intera. Per cui anche qui abbiamo tre consonanze.



Propositio XII

Sectio chordae in duas partes, proportionis inter se quadruplae, est Harmonica.

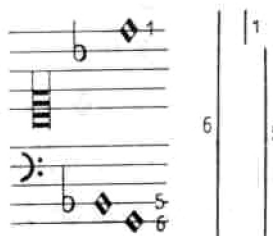
Nam quia partes sunt in quadruplâ prop. consonant igitur inter se identicè, per Prop. III. et quia 1. et 4. faciunt 5. ergo pars 1. cum tota 5. consonat, per Axioma I. et Corollarium dictum. Quare tota 5. consonat etiam cum partis 1. quadrupla 4. per Pr. IV. Tres igitur fiunt consonantiae. Ergo etc.



Propositio XIII

Sectio chordae in duas partes, proportionis inter se quintuplae, est Harmonica.

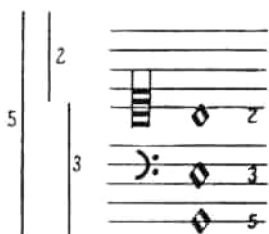
Nam quia pars est 1. residuum 5. habent igitur proportionem, quam circulus totus ad partem consonantem, per Ax. I. et Corollarium dictum. Quare et ipsae inter se consonae sunt, per Ax. V. Et quia pars 1. cum Residuo 5. facit 6. totum: igitur (per Ax. I. et Corollarium) pars 1. consonat cum toto 6. Et quia Residuum 5. est ad quartam partem de toto Circulo 6. (scilicet ad 1s. hujus divisionis) ut Circulus totus 10. ad partem consonam 3. per Corollarium: quare et Residuum 5. cum toto 6. consonabit, per Prop. VII. Vel quod eodem redit, quia Residuum 5. est ad totius Circuli 6. duplum 12. ut pars consona ad totum, per Corollarium: quare et hoc Residuum 5. consonabit cum 12. duplo totius, per Ax. V. Ergo etiam cum simplo, sc. cum ipsa tota 6. consonabit, per Prop. IV. Ita tres fiunt consonantiae. Ergo etc.



Propositio XIV

Sectio chordae in duas partes, proportionis inter se sesquialterae, est Harmonica.

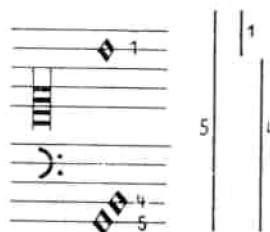
Nam quia pars 2. cum Residuo 3. constituit proportionem sesquialteram, habet igitur se Pars ad Residuum, ut aliquod consonum Residuum 2. se habet ad circulum 3. per Corollarium; quare et pars haec 2. cum suo Residuo 3. consonabit, per Ax. V. Et quia pars 2. cum residuo 3. facit totum 5. pars verò 1. ejusque residuum 4. cum suo toto 5. consonat per Corollarium: consonabit igitur etiam tota 5. cum consonae Partis 1. duplâ 2. quae hoc loco nostra Pars est, vel cum consoni Residui 4. dimidio 2. per Prop. IV. Idem sequitur etiam simpliciter ex Propositionis V. parte primâ axiomatice; quia subtensa duabus quintis demonstrabilis est, quare et Consona. Denique quia partis 2. Residuum 3. est



Proposizione XII

La divisione della corda in due parti tra di loro in proporzione quadrupla è armonica.

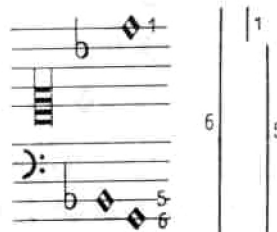
Poiché le parti sono in proporzione quadrupla sono dunque consonanti tra di loro in maniera identica, per la Proposizione III; e poiché la somma di 1 e 4 è 5, la parte 1 è quindi consonante con l'intero 5, per l'Assioma I e il detto Corollario. Per cui l'intero 5 è consonante anche col quadruplo 4 della parte 1 per la Proposizione IV. Saranno dunque tre le consonanze. Da ciò quel che segue.



Proposizione XIII

La divisione della corda in due parti tra di loro in proporzione quintupla è armonica.

Poiché infatti la parte è 1, il residuo è 5, hanno quindi la stessa proporzione del cerchio intero con la parte consonante, per l'Assioma I e il detto Corollario. Per cui sono anche consonanti tra loro stesse, per l'Assioma V. E poiché la somma della parte 1 col residuo 5 è il 6 dell'intero, dunque (per l'Assioma I e il Corollario) la parte 1 è consonante con l'intero 6. E poiché il residuo 5 sta alla quarta parte del cerchio intero 6 (ossia ad 1 e mezzo, in questa divisione) come il cerchio intero 10 sta alla parte consonante 3, per il Corollario, ne segue che il residuo 5 sarà consonante con l'intero 6, per la Proposizione VII. O altrimenti, che fa lo stesso: siccome il residuo 5 sta al doppio 12 del cerchio intero 6 come la parte consonante all'intero, per il Corollario, così anche tale residuo 5 sarà consonante con 12, doppio rispetto al tutto, per l'Assioma V. Per cui sarà consonante anche con il cerchio semplice, ossia con la stessa corda intera 6, per la Proposizione IV. Avremo così tre consonanze. Da ciò quel che segue.



Proposizione XIV

La divisione della corda in due parti tra di loro in proporzione sesquialtera è armonica.

Poiché infatti la parte 2 con il residuo 3 costituisce una proporzione sesquialtera, la parte sta quindi al residuo come un residuo consonante 2 sta al cerchio 3, per il Corollario; per cui questa parte 2 sarà consonante con il suo residuo 3 per l'Assioma V. E poiché la somma della parte 2 con il residuo 3 è l'intero 5, ma la parte 1 e il suo residuo 4 sono consonanti con l'intero 5 per il Corollario, l'intero 5 sarà dunque consonante con il doppio 2 della parte consonante 1, che è a questo punto la nostra parte, o con la metà 2 del residuo consonante 4, per la Proposizione IV. Lo stesso deriva chiaramente dalla prima parte assiomatica della Proposizione V: poiché la corda sottesa dai due quinti è dimostrabi-

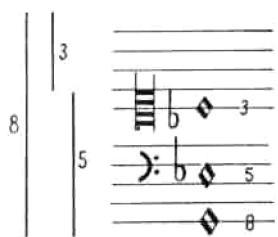


ad totius 5. partem quartam, ut totus circulus 12. ad partem consonam 5. per Corollarium: consonabit igitur et Residuum nostrum 3. cum toto 5. per Prop. VII. Tres igitur consonantiae existunt. Ergo.

Propositio XV

Sectio chordae in partes duas, proportionis inter se super-bipartientis tertias, seu 5. ad 3. est Harmonica.

Nam quia proportio partis 3. ad Residuum 5. est eadem, quae alicujus Residui 3. consoni ad totam



5. per Corollarium: quare per Axioma V. etiam nostra pars 3. cum nostro residuo 5. consonabit. Et quia pars 3. cum residuo 5. facit totam 8. quare per Corollarium, pars 3. consonabit cum tota 8. Denique quia Residuum 5. ad totius 8. partem dimidiam 4. se habet ut totus circulus 5. ad Residuum 4. consonum; vel ad totius 8. Partem quartam 2. ut totus circulus 5. ad partem consonam 2. per Corollarium: consonabit igitur Residuum nostrum etiam cum Toto 8. per Prop. VII. Tres igitur

et hic fiunt consonantiae. Ergo.

Propositio XVI

Si chorda secetur in duas partes Effabiles, interque illas et totam, hoc est inter tres terminos, fuerit dissonantia una; oportet et alteram dissonantiam inter illos esse.

Nam causa dissonantiae erit, quod vel tota vel pars habeat numerum portionum illius divisionis, proprium figurae indemonstrabilis. Atqui talis Numerus neque majori alicui Numero, qui proprius sit figurae demonstrabilis, consonè sociatur, neque ulli minori se ipso, per Axioma III. et V. et Prop. V. et VII. Terminus igitur ille, qui constat numero tali Portionum, dissonat à duobus terminis reliquis, sectionis illius; et sic duae sunt dissonantiae simul.

Huic propositioni in geometria simile est hoc, quod si recta secetur in partes Effabiles, fueritque earum una incommensurabilis alicui Tertiae (non Toti ex utraque compositae ut hîc): alteram quoque eidem Tertiae incommensurabilem oportet esse.

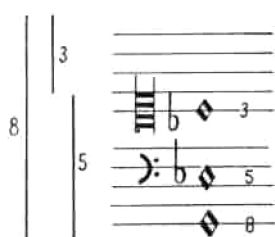
Aut, si recta secetur in partes inter se incommensurabiles: utraque erit Toti incommensurabilis.

le, è quindi consonante. Poiché infine il residuo 3 della parte 2 sta alla quarta parte dell'intero 5 come il cerchio intero 12 sta alla parte consonante 5 per il Corollario, anche il nostro residuo 3 sarà quindi consonante con l'intero 5, per la Proposizione VII. Vengono fuori dunque tre consonanze. Da ciò quel che segue.

Proposizione XV

La divisione della corda in due parti tra di loro in proporzione super biparziante terza, ossia 5 a 3, è armonica.

Poiché infatti la proporzione della parte 3 al residuo 5 è la stessa rispetto a quella di un residuo



consonante 3 con l'intero 5, per il Corollario, ne segue che per l'Assioma

V anche la nostra parte 3 sarà consonante con il nostro residuo 5. E poiché la somma della parte 3 con il residuo 5 è l'intero 8, si ha, per il

Corollario, che la parte 3 sarà consonante con l'intero 8. Poiché infine il residuo 5 sta alla metà 4 dell'intero 8 come il cerchio intero 5 al residuo consonante 4, o alla quarta parte 2 dell'intero 8 come il cerchio intero 5 sta alla parte consonante 2 per il Corollario, dunque anche il nostro re-

siduo sarà consonante con l'intero 8, per la Proposizione VII. Anche qui avremo quindi tre consonanze. Da ciò quel che segue.

Proposizione XVI

Se una corda è divisa in due parti esprimibili, e tra di esse e l'intera corda, cioè tra tre termini, vi è una dissonanza, è necessario che tra di essi vi sia anche un'altra dissonanza.

La causa della dissonanza sarà infatti che o l'intero o la parte ha un numero di porzioni, generata da quella divisione, propria di una figura indimostrabile. Ma tale numero non viene associato in consonanza a qualche numero maggiore, che sia proprio di una figura dimostrabile, né con alcun numero minore di sé stesso, per l'Assioma III e V e le Proposizioni V e VII. Il termine che dunque consiste di tale numero di porzioni è dissonante dai due termini restanti di quella divisione; e così ci sono due dissonanze contemporaneamente.

È simile a questa proposizione la proposizione in geometria per cui si ha che se una retta è divisa in parti esprimibili, e una di queste è incommensurabile con una terza (non con l'intero composto di entrambe le parti, come in questo caso), anche l'altra sarà incommensurabile con la stessa terza parte.

Altrimenti, se la retta è divisa in parti tra loro incommensurabili, entrambe saranno incommensurabili con l'intero.

Propositio XVII

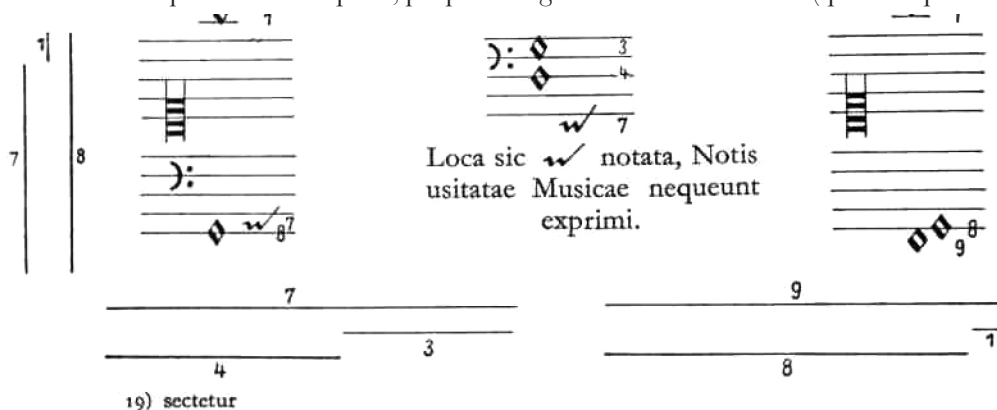
Si chorda secetur in duas partes longitudine Effabiles, fuerintque inter illas et totam, hoc est, inter tres terminos, consonantiae duae; oportet et tertiam esse consonantiam.

Si enim duae consonantiae sunt, cum sint proportionum non plures quàm tres: non poterunt igitur esse duae dissonantiae: si non duae dissonantiae, ergò nec una, per XVI. conversam: Ergo omnes tres proportionum erunt consonantes.

Sic in Geometria, si recta secetur in partes inter se commensurabiles, tota utrique partium erit commensurabilis.

Propositio XVIII

Sectio chordae in partes duas longitudine Effabiles, in qua vel Tota vel Partium altera numerum portionum acquirit, proprium figurae indemonstrabilis (quando quidem



Numeri et Totius et Partium inter se Primi fuerint), non est Harmonica.

Demonstratur ut XVI. Fiunt enim ex tribus trium terminorum proportionibus ad minus duae dissonae, contra Definitionem praemissam.

Hic sunt tria exempla, in primo major pars, est septem octavae, in ultimo minor est una nona: in medio, Totum capit partes septem, omnia dissona.

Propositio XIX

Post Octogonicam nulla datur sectio chordae Harmonica.

Sequentes enim sectiones aut fiunt per figuras indemonstrabiles, earumque stellas; et tunc partes licet, inter se consonare possint, tamen dissonant à toto, per Ax. III. Aut per figuras demonstrabiles demonstratione impropria, ut per Pentekaedecagonum; dissonantque propriae partes sectionis à toto, per Corollarium ad Ax. III. Aut per demonstrabiles demonstratione propria: quae post Pentagonum omnes

Proposizione XVII

Se una corda è divisa in due parti esprimibili per lunghezza, e ci sono due consonanze tra di esse e l'intero, ossia tra tre termini, è necessario che ci sia una terza consonanza.

Se quindi ci sono due consonanze, non essendoci più di tre proporzioni, non potranno dunque esserci due dissonanze; se non ci sono due dissonanze, non ce ne sarà dunque neanche una, per la Proposizione XVI conversata: dunque tutte e tre le proporzioni saranno consonanti.

Allo stesso modo in geometria, se una retta è divisa in parti tra loro commensurabili, l'intero sarà commensurabile con entrambe le parti.

Proposizione XVIII

La divisione della corda in due parti esprimibili per lunghezza, nella quale o il tutto o una della parti acquisisce un numero di porzioni appartenente a figura indimostrabile



bile (quando certamente i numeri e del tutto e delle parti siano tra loro primi), non è armonica.

Ciò è dimostrato come nella Proposizione XVI, poiché delle tre proporzioni fra i tre termini ce ne saranno almeno due dissonanti, al contrario della precedente definizione.

Qui vi sono tre esempi. Nel primo la parte maggiore è sette ottavi; nell'ultimo la parte minore è un nono; al centro, il tutto comprende sette parti. Tutti sono dissonanti.

Proposizione XIX

Dopo quella ottagonale non viene data nessun'altra divisione armonica della corda.

Le seguenti divisioni, infatti, o sono fatte mediante le figure indimostrabili e le loro stelle, e allora è lecito che le parti possano essere consonanti tra loro, seppure dissonanti con il tutto, per l'Assioma III; o mediante le figure dimostrabili con dimostrazione impropria, come nel caso del Pentadecagono, e le parti proprie a tale divisione sono dissonanti con il tutto, per il Corollario dell'Assioma III; o mediante le figure dimostrabili con dimostrazione propria, che dopo il pentagono hanno tutte un numero pari di

sunt parilaterae, vide librum I. Ergo partes talium sectionum proprias, oportet constituere numero portionum sectionis impari; si enim pari numero sumerentur, Pars esset non hujus sectionis sed prioris propria: ut divisâ chorda in 10. si portionum 4. vel 6. sumpseris, perinde est, ac si divisâ chorda in 5. sumeres portionum 2. vel 3. Cùm ergò Pars sit numero impari; Tota numero pari: ipsa quidem Pars poterit consonare Toti, si non sit major quinario (per Pr. V) at una consonantia non sufficit ad sectionem harmonicam, ut patet ex definitione: tunc verò dissonum erit Residuum: tota enim ponitur portionum plurium quàm 8. et Residui definitio est, ut sit majus dimidio, sc. majus quàm 4. Minimum ergò Residuum in divisione octonaria, est 5. in numerosioribus est majus quàm 5. In omnibus ergò sectionibus Chordae post Octonariam, Residua sunt impari numero, majori quàm 5. Atqui Numeri impares, majores quàm 5. proprij sunt figurarum indemonstrabilium, per XLV et XLVII libri primi. Ergò per Prop. XVIII. hujus, Residua haec causantur sectiones non harmonicas.

Corollaria

$$\begin{array}{c}
 \frac{1}{1} \left\{ \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{3} \left\{ \frac{1}{4} \left\{ \frac{1}{5} \left\{ \frac{1}{6} \dots 7 \right. \right. \right. \right. \right. \right. \\
 \frac{1}{1} \left\{ \frac{1}{2} \left\{ \frac{2}{3} \left\{ \frac{3}{4} \left\{ \frac{4}{5} \left\{ \frac{5}{6} \dots 11 \right. \right. \right. \right. \right. \right. \\
 \frac{1}{1} \left\{ \frac{1}{2} \left\{ \frac{2}{3} \left\{ \frac{3}{4} \left\{ \frac{4}{5} \left\{ \frac{5}{6} \dots 9 \right. \right. \right. \right. \right. \right. \\
 \frac{1}{1} \left\{ \frac{1}{2} \left\{ \frac{2}{3} \left\{ \frac{3}{4} \left\{ \frac{4}{5} \left\{ \frac{5}{6} \dots 7 \right. \right. \right. \right. \right. \right. \\
 \frac{1}{1} \left\{ \frac{1}{2} \left\{ \frac{2}{3} \left\{ \frac{3}{4} \left\{ \frac{4}{5} \left\{ \frac{5}{6} \dots 11 \right. \right. \right. \right. \right. \right. \\
 \frac{1}{1} \left\{ \frac{1}{2} \left\{ \frac{2}{3} \left\{ \frac{3}{4} \left\{ \frac{4}{5} \left\{ \frac{5}{6} \dots 13 \right. \right. \right. \right. \right. \right. \\
 \frac{1}{2} \text{ Idem. } \left\{ \frac{3}{8} \dots 11 \right. \\
 \frac{1}{2} \text{ Idem. } \left\{ \frac{5}{8} \dots 13 \right.
 \end{array}$$

Causae septenarij
hujus successivè in-
ventae.

I. Sectiones unius chordae Harmonicae sunt numero septem, non plures.

II. Propagatio numerorum, qui sunt characteres sectionum, fit hoc pacto. Initio ponitur Fractionis formâ Totum, unitas scilicet suprâ pro numeratore, et unitas infrâ pro denominatore: deinde uterque numerus seorsim ponitur suprâ, et summa utriusque utrinque infrâ; ut ex una qualibet fractione duo oriantur rami, eoque dum ex summa fiat numerus index figurae indemonstrabilis.

Has sectiones chordae septem primùm auditu indice inveni, totidem nempe, quot sunt Harmoniae non majores

unâ Diapason: postea causas et sectionum singularum, et universarum Numeri, non sine labore ex penitissimis Geometriae fontibus erui. Legat curiosus lector, quae de his sectionibus ante annos 22. scripsi in Mystério Cosmographico, Capite XII. et perpendat, quomodo fuerim illo loco hallucinatus super causis sectionum et Harmoniarum; perperam nisis earum numerum et rationes deducere ex numero quinque corporum Regularium solidorum: cùm verum sit hoc potius, tam quinque figuras solidas, quàm Harmonias Musicas et chordae sectiones, communem habere originem ex figuris Regularibus planis. Et PTOLEMAEI quidem Musica cum expositione PORPHYRII, quorum loco allegato mentionem feci, hactenus manuscripta nactus sum, ex liberalitate JO. GEORGII HEERWARDI Cancellarij Bavarici; ex quorum libro tertio partem potiore in Appendicem ad libros IV. et V. hujus operis transtuli: causas verò Harmoniarum genuinas

Ignorate a PTOLE-
MAEO et PORPHYRIO.

lati (si veda il Libro I). È dunque necessario che le parti appartenenti a tale divisione costituiscano un numero dispari di porzioni della divisione; poiché se fossero prese in un numero pari, la parte non apparterebbe a tale divisione ma ad una propria precedente. Così se prendessi 4 o 6 porzioni in una corda divisa in 10, sarebbe uguale a prendere 2 o 3 porzioni in una corda divisa in 5. Poiché la parte è dunque di numero dispari, il tutto di numero pari, la stessa parte potrà naturalmente essere consonante con l'intero, se non è maggiore di cinque (per la Proposizione V). Ma una sola consonanza non è sufficiente per la divisione armonica, come è evidente dalla definizione. Sarà allora dissonante il residuo, poiché si suppone che il tutto abbia un numero di porzioni maggiore di 8, e la definizione del residuo è che sia maggiore della metà, ossia maggiore di 4. Il minimo residuo in una divisione ottonaria è dunque 5, nelle più numerose è maggiore di 5. In tutte le divisioni della corda dopo quella ottonaria, i residui sono quindi di numero dispari, maggiori di 5. Ma i numeri dispari, maggiori di 5, sono propri delle figure indimostrabili, per le Proposizioni XLV e XLVII del Primo Libro. Dunque, per la Proposizione XVIII di questo libro, tali residui sono causati da divisioni non armoniche.

Corollari

$$\begin{array}{l}
 \frac{1}{1} \left\{ \frac{1}{2} \right\} \left\{ \frac{1}{3} \right\} \left\{ \frac{1}{4} \right\} \left\{ \frac{1}{5} \right\} \left\{ \frac{1}{6} \right\} \dots 7 \\
 \left\{ \frac{2}{3} \right\} \left\{ \frac{2}{4} \right\} \left\{ \frac{2}{5} \right\} \left\{ \frac{2}{6} \right\} \dots 11 \\
 \left\{ \frac{3}{4} \right\} \left\{ \frac{3}{5} \right\} \left\{ \frac{3}{6} \right\} \dots 9 \\
 \left\{ \frac{4}{5} \right\} \left\{ \frac{4}{6} \right\} \dots 7 \\
 \left\{ \frac{5}{6} \right\} \dots 11 \\
 \left\{ \frac{6}{7} \right\} \dots 13
 \end{array}$$

I. Le divisioni armoniche di una singola corda sono sette, non di più.

II. La propagazione dei numeri, che sono i caratteri delle divisioni, avviene in questo modo: inizialmente, è posto l'intero nella forma di una frazione, ossia con l'unità al di sopra come numeratore e l'unità al di sotto come denominatore; in seguito, ciascuno dei due numeri viene posto separatamente al di sopra, e la somma di essi al di sotto, sia in una che nell'altra parte; per cui da una qualsiasi frazione hanno origine due rami, fino a che la somma dei suoi numeri non dia un numero che indica una figura indimostrabile.

Indicatemi dall'udito, scoprii dapprima queste sette divisioni della corda, tante quante sono le armonie non maggiori di una diapason; in seguito, non senza fatica, ricavai le cause sia delle singole divisioni che del numero di tutte quante dalle profondissime fonti della geometria. Il lettore curioso potrà leggere ciò che su tali divisioni scrissi 22 anni fa nel Capitolo XII del *Mysterium cosmographicum*, e potrà valutare come lì abbia vaneggiato riguardo alle cause delle divisioni e delle armonie. Mi sforzai erroneamente di dedurre le ragioni e il numero di queste dal numero dei cinque corpi solidi regolari; ma è vero piuttosto che tanto le cinque figure solide quanto le armonie musicali e le divisioni della corda hanno un'origine comune nelle figure regolari piane. Per la generosità di Jo. Georg Herwart,¹ cancelliere bavarese, ho ottenuto i manoscritti della *Musica* di Tolomeo, con la spiegazione di Porfirio, dei quali feci menzione nel passaggio citato, e dei quali ho riportato nell'Appendice ai Libri IV e V di quest'opera la parte principale del Libro

Le cause di queste sette divisioni scoperte in seguito

Ignorate da Tolomeo e da Porfirio

¹ Hans Georg Herwart von Hohenburg (1553–1622).

in ijs non inveni; adeoque ne sectionum quidem harum, Numerique earum septenarij, ulla fit mentio.

Etsi verò maturè satis animadverti, causas à figuris planis petendas; ut cujus rei semina jam in allegato capite XII. Mysterij sparsa vides: attamen diu admodum me torserunt, priusquàm omnibus animi mei scrupulis satisfaceret. Primùm enim Figuræ demonstrabiles à non demonstrabilibus erant separandæ; postea causa inveniendæ, cur cùm sectiones hæc essent ex figuris, sectiones quidem intra septenarium consistèrent, figuræ in infinitum excurrerent. Tertiò discrimen inter Pentekaedecagonum et demonstrabiles caeteras erat statuendum; quia vidi, figuram illam exclusam esse ab Harmoniarum procreatione, teste auditu. Et habebant singula capita suas cautiones concisiores, quarum una quaelibet me diu tenuit occupatum. Exemplo sit propositus. V. quam ultimò omnium, cùm jam describerem opus, vidi addendam, quod hactenus ignoraveram. Nisi enim et illa inter principia esset, et, si verbi causa, septem vicesimæ propterea essent aptæ ad statuendam harmoniam, quia sunt per tres vicesimas (cum quibus semicirculum faciunt) demonstrabiles; tunc et septem decimæ et quinque septimæ, eoque et duæ, et una septimæ, harmonias facere convincerentur, quod omnibus modis repudiant et aures, et Axiomata nostra.

Adfitus sincero testimonio constat hic septenarius.

Igitur vel solo allegato libri mei Mysterij Cosmographici testimonio, satis est munitus auditus, contra Sophistarum obtrectationes, fidem auribus derogare ausuros circa divisiones adeò minutas, et dijudicationem concordantiarum subtilissimam: quippe cùm videat lector me fidem aurium illo tempore secutum esse, in constituendo sectionum numero, cùm adhuc de causis laborarem; nec idem hîc fecisse, quod fecere Veteres; qui aurium iudicio progressi aliquatenus, mox contemptis ducibus, reliquum itineris, Rationem erroneam secuti, perfecerunt; auribus vi quasi pertractis, et planè obsurdescere jussis. Ex abundanti verò infrà cap.VIII. hujus libri operam dedi, ut cuilibet esset in promptu facultas suoapte Marte consulendi auditum super his alijsque chordæ divisionibus; earumque testimonium pensiculandi; ut certus sit, ea, de quorum causis laboramus, sensuum experientiâ certissimâ niti, nec sponte mea (cujus criminis Pythagorei in parte rei sunt) esse conficta, proque veris obrusa.

Terzo. Ma non ho trovato in essi le cause genuine delle armonie. E non viene fatta alcuna menzione né di queste divisioni, né del loro numero di sette.

Sebbene mi fossi in verità reso conto in modo già abbastanza maturo che le cause devono essere ricercate nelle figure piane – come si può vedere dai semi di questa materia già sparsi nel menzionato capitolo XII del *Mysterium* – nondimeno mi tormentarono a lungo prima che ogni scrupolo del mio animo fosse soddisfatto. Per prima cosa era necessario separare le figure dimostrabili da quelle indimostrabili; quindi trovare una causa per la quale, pur derivando queste divisioni dalle figure, tali divisioni stessero all'interno del numero sette, mentre le figure scaturissero all'infinito. In terzo luogo doveva essere stabilita la differenza tra il pentadecagono e le altre figure dimostrabili, poiché vidi, col testimone dell'udito, come quella figura fosse esclusa dalla generazione delle armonie. E ogni capitolo richiedeva cautele, le più avvilenti, ognuna delle quali mi teneva occupato a lungo. Si prenda come esempio la Proposizione V, che mi son reso conto di dover aggiungere alla fine di tutto, quando già stavo trascrivendo l'opera, che fino ad allora ignoravo. Se del resto non ci fosse anche quella tra i principi, e se per esempio sette ventesimi fossero perciò adatti a costituire un'armonia, poiché sono per tre ventesimi (con i quali formano un semicerchio) dimostrabili, allora ci faremmo convincere che sia sette decimi e cinque settimi, e allo stesso modo sia due settimi che un settimo, facciano delle armonie, cosa che e l'orecchio, e i nostri assiomi, respingono nella maniera più assoluta.

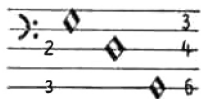
Per cui, anche con la sola testimonianza del mio *Mysterium cosmographicum*, l'udito è sufficientemente difeso dalle maldicenze dei sofisti che vogliano togliere la fiducia all'orecchio riguardo a divisioni tanto minute e all'accuratissima valutazione delle concordanze; specialmente se il lettore osserva come io stesso mi sia affidato all'orecchio in un tempo in cui, nel costituire il numero delle divisioni, mi affannavo ancora riguardo alle cause; e non rifeci in quel caso quel che fecero gli antichi. I quali, giunti fino a un certo punto grazie al giudizio dell'orecchio, misero presto da parte la loro guida, e completarono la via restante seguendo una Ragione erronea, trascinando via quasi a forza i propri orecchi e ordinando loro di diventare interamente sordi. Ho veramente curato con dovizia il capitolo VIII di questo libro in modo che chiunque fosse in grado di consultare con le proprie forze l'udito su queste e altre divisioni della corda, e di soppesare la loro testimonianza; e in modo che chiunque potesse esser certo che queste cose, sulle cui cause ci affatichiamo, poggiano sulla certissima esperienza dei sensi, e non me le sono inventate (un crimine di cui sono in parte colpevoli i Pitagorici), né le ho spacciate per vere.

Queste sette divisioni si fondano sulla pura testimonianza dell'udito.

CAPVT III

DE MEDIETATIBVS HARMONICIS,
ET TRINITATE CONCORDANTIVM SONORVM

Vana est definitio proportionis Harmonicae, quod sit illa, ubi tribus Numeris ordine naturali locatis, binorum vicinorum Excessus sunt in proportione Extremorum: ut in numeris 3. 4. 6. maximus 6. est duplus minimi 3. et sic etiam differentia 2. inter binos vicinos majores 4. 3.



Modus constituendi
quamcumque Me-
dietatem Musicam
ex sententiâ vete-
rum.

Inseram tamen modum inveniendi numeros continentes talem proportionem, Musicam ab authoribus dictam: quia crebrò ex Harmonicâ doctrinâ transsumitur in Ethicam et Politicam. Modus est talis. *Propositis duobus numeris inter se Primis, qui continent proportionem et Extremorum (è tribus musicè contemperandis ex sententiâ veterum) et differentiarum utriusque à Medio; Multiplica utrumque in seipsum et ambos in se mutuò: factorum trium duos minores adde pro Minimo inveniendorum, duos majores adde pro Maximo, Medium duplica pro Medio Musico veterum. Verbi causa, sint inveniendi tres numeri in proportionem Musica veterum tali, ut Extremi habeant inter se proportionem eam, quae est inter 3. et 5. Ter 3. sunt 9. Ter 5. sunt 15. Quinquies 5. sunt 25. sunt igitur facti 9. 15. 25. Adde 9. et 15, fiunt 24. Adde 15. et 25, fiunt 40. duplica 15. fiunt 30. Sunt igitur hi tres quaesiti 24. 30. 40. quorum differentiae (Extremorum à medio) 6. 10. Nam ut 3. ad 5. sic 24. ad 40. sic etiam 6. ad 10. In minimis inter se Primis 12. 15. 20.*

Elenchus hujusmo-
di.

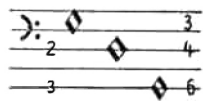
Haec quidem verè est harmonica proportio etiam mihi, quia non tantum proposita proportio inter 3. 5. est harmonica, per Prop. VIII. Coroll. sed etiam inventus Medius numerus 15. consonas facit proportionem cum Extremis 12. et 20. per idem Coroll. At hoc non semper fit. Quoties enim inter duos numeros hoc pacto propositos, medium Arithmeticum cum extremis dissonantes proportionem determinat, toties proveniunt etiam ex hac operatione tres numeri in proportionem reverâ non Harmonicâ, quamvis duo initio propositi proportionem solitarij contineant harmonicam. Sic fit in 1. 6. in 1. 8. in 3. 4. in 4. 5. in 5. 6. in 2. 5. in 3. 8. in 5. 8. Verbi causâ inter 2. 5. hoc est 4. 10. medietas Arithmetica est 7. non harmonica, quia 7. neque cum 4. neque cum 10. consonat, per Pr. V. Operare ergo secundùm Regulam; prodibunt numeri 14. 20. 35. cum excessibus 6. 15. ubi 20. secundum veteres dicenda esset medietas harmonica, quia ut 14. ad 35. (id est 2. ad 5.) ita 6. ad 15. Atqui aures omninò repudiant 20. 35. (quippe 4. 7.) et 14. 20. (quippe 7. 10.).

In sectionibus igitur harmonicis cap. II. totidem se offerunt medietates, quot sunt sectiones, unâ minus: et Medietas in illis quidem sectionibus sumitur strictiori significato, quòd sit chordae harmonicè sectae in inaequalia, Pars major, seu numerus illam

CAPITOLO III

LE MEDIE ARMONICHE
E LA TRINITÀ DEI SUONI CONCORDANTI

È sterile la definizione di proporzione armonica nella quale, in tre numeri disposti in ordine naturale, le differenze tra due numeri vicini stiano nella proporzione degli



estremi: come nei numeri 3, 4, 6, in cui il più grande 6 è il doppio del più piccolo 3 e allo stesso modo la differenza 2, tra i due termini vicini maggiori 4 e 6, è il doppio della differenza 1, tra i due termini vicini minori 4 e 3.

Nondimeno, introdurrò un metodo per trovare dei numeri contenenti tale proporzione, detta musicale dagli autori, perché viene spesso ripresa dalla dottrina armonica in etica e in politica. Il metodo è questo. *Siano dati due numeri tra loro primi, che contengano la proporzione tra gli estremi (dei tre termini che devono essere accordati musicalmente, nel senso degli antichi) e tra le differenze di ciascuno di essi con il medio; si moltiplichino ciascuno per sé stesso e entrambi tra di loro; dei tre prodotti si sommino i due minori per trovare il termine più piccolo, si sommino i due maggiori per il più grande, e si raddoppi il medio per trovare il medio musicale degli antichi. Ad esempio, siano da trovare tre numeri nella proporzione musicale degli antichi tali che gli estremi abbiano tra loro la proporzione che c'è tra 3 e 5. Tre per tre fa 9, 3 per 5 fa 15, 5 per 5 fa 25. I risultati sono dunque 9, 15, 25. Sommati 9 a 15 otteniamo 24, 15 a 25 otteniamo 40, raddoppiando 15 otteniamo 30. Sono dunque questi i tre numeri cercati: 24, 30, 40, le cui differenze (degli estremi col medio) sono 6 e 10. Infatti, come 3 sta a 5, così 24 a 40, così anche 6 a 10. Nei minimi termini, tra loro primi: 12, 15, 20.*

Questa in verità è anche per me una proporzione armonica, poiché non solo la proporzione data tra 3 e 5 è armonica, per il Corollario della Proposizione VIII, ma anche 15, il numero medio così ottenuto, forma delle proporzioni consonanti con gli estremi 12 e 20, per lo stesso Corollario. Ciò però non sempre accade.

Tutte le volte infatti che, tra due numeri proposti in tal modo, il medio aritmetico determina delle proporzioni dissonanti, altrettante volte da questa operazione provengono anche tre numeri in proporzione effettivamente non armonica, sebbene i due proposti all'inizio, da soli, contengano una proporzione armonica. Così avviene in 1 e 6, in 1 e 8, in 3 e 4, in 4 e 5, in 5 e 6, in 2 e 5, in 3 e 8, in 5 e 8. Per esempio tra 2 e 5, cioè tra 4 e 10, la media aritmetica è 7, non armonica poiché 7 non è consonante né con 4 e né con 10, per la Proposizione V. Operando dunque secondo la regola, si otterranno i numeri 14, 20, 35, con le differenze 6 e 15, e dove 20, secondo gli antichi, dev'essere detto media armonica, poiché come 14 sta a 35 (cioè 2 a 5), così 6 sta a 15. Ma l'orecchio rifiuta totalmente sia 20:35 (ossia 4:7), che 14:20 (ossia 7:10).

Nelle divisioni armoniche del capitolo II si presentano dunque altrettante medie di quante sono le divisioni, meno una; e «media», in quelle divisioni, è certamente intesa nel suo significato più stretto, ossia la parte maggiore, o il numero che la esprime, della

Metodo per determinare ogni media musicale secondo gli antichi.

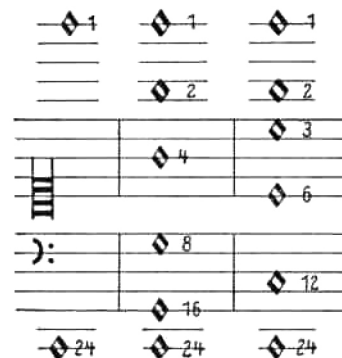
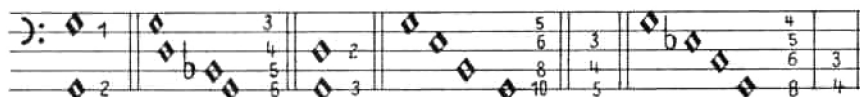
Confutazione del metodo

exprimens. Sic 2. est Medium harmonicum inter 1. 3. sic 3. inter 1. 4. interque 2. 5. sic 4. inter 1. 5. sic 5. inter 1. 6. interque 3. 8.

Praeter has verò sunt etiam aliae Medietates, solutae hac lege sectionis totius chordae in partes duas, comprehensae tamen generali nostra definitione: et secantes non chordam unam, ut priori capite, sed proportionem chordarum, in minores proportionem consonas.

Primùm omnes proportionem majores duplâ resolvuntur in sua principia, ablatione proportionis duplae, ut 1.24. constat ex quatuor duplis (sc. ex sedecupla) et sesquialterâ: Quare Medietates Harmonicae hoc quidem nomine inter 1. et 24. intercedunt istae 2. 4. 8. 16. superiùs collocatâ sedecuplâ; vel istae 12. 6. 3. 2. Vnâ duplâ superiùs collocatâ, tribus inferiùs: nam variè fieri potest.

Deinde Proportio dupla resolvitur in has consonas 3. 4. et 2. 3. vel in 3. 4. et 4. 5. et 5. 6. vel in 4. 5. et 5. 8. vel in 5. 6. et 3. 5. Denique sesquialtera 2. 3. resolvitur in 4. 5. et 5. 6. Sic 5. 8. in 5. 6. et 3. 4. sic 3. 5. in 3. 4. et 4. 5.



Tres igitur istae proportionem 3.4. et 4.5. et 5.6. sunt ex consonis minimae, hoc est immediatae, seu medio Harmonico carentes, caeterarum scilicet Elementa consona.

Bina Media Harmonica.

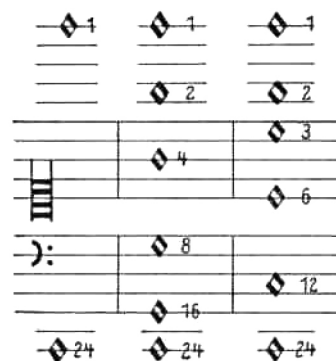
Ex his autem sequitur, unius duplae duas esse posse medietates, inter se quoque consonas, idque sexies. Nam quia dupla habet tria Elementa minima consona; sexies eorum ordo potest variari. Nam 3.4. vel est primo loco â chorda minori, vel medio, vel ultimo; et in uno quoque casu, reliquorum Elementorum aut majus 4.5. est versus chordam minorem, aut minus 5.6.

Singuli casus sunt exprimendi singulis Numerorum Quadrigis, ut in tabella sequitur:

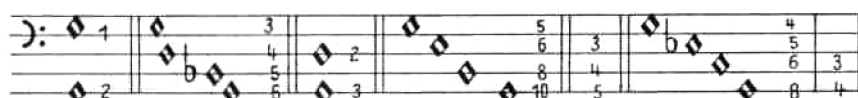
corda divisa armonicamente in parti disuguali. Così 2 è il medio armonico tra 1 e 3, così 3 tra 1 e 4 e tra 2 e 5, così 4 tra 1 e 5, così 5 tra 1 e 6 e tra 3 e 8.

Oltre a queste vi sono in realtà altre medie, svincolate da questa legge della divisione dell'intera corda in due parti, e tuttavia comprese nella nostra definizione generale, che dividono non una sola corda, come nel precedente capitolo, ma una proporzione di corde in minori proporzioni consonanti.

In primo luogo tutte le proporzioni maggiori della doppia sono risolte nei loro elementi, sottraendo la proporzione doppia; così 1:24 è costituito da quattro doppi (cioè dalla sedicesima) e da una proporzione sesquialtera. Per cui i medi armonici di tale nome che intercorrono tra 1 e 24 sono 2, 4, 8, 16, collocando la sedicesima al di sopra; oppure 12, 6, 3, 2, collocando una sola doppia al di sopra, le altre tre al di sotto: può infatti essere fatto in diversi modi.



Inoltre la proporzione doppia si risolve in queste consonanze: 3:4 e 2:3 o in 3:4 e 4:5 e 5:6 o in 4:5 e 5:8 o in 5:6 e 3:5. Infine la sesquialtera 2:3 è risolta in 4:5 e 5:6, così come 5:8 in 5:6 e 3:4, come 3:5 in 3:4 e 4:5.



Tre di queste proporzioni – 3:4, 4:5, 5:6 – sono dunque consonanze minime, cioè non mediate, ovvero prive di un medio armonico; vale a dire, sono gli elementi consonanti delle altre consonanze.

Da ciò segue che in una proporzione doppia possano esserci due medie, che sono inoltre consonanti tra di loro. E ciò avviene in sei modi differenti. Infatti, poiché la doppia ha tre elementi minimi consonanti, l'ordine di questi può essere variato in sei modi. Infatti 3:4 è o al primo posto, rispetto alla corda minore, o in mezzo, o all'ultimo posto; e in ciascun caso, dei restanti elementi, o dalla parte della corda minore c'è il maggiore, 4:5, o il minore, 5:6.

Ciascun caso è rappresentato in una serie di quattro numeri, come è illustrato nella tabella che segue:

Due medie armoniche.

Ordo Proportionum
Consonarum minima-
rum in una dupla.

$$\frac{3}{4} \quad \frac{4}{5} \quad \frac{5}{6}$$

Locus Termini minoris, seu acutissimi

$$\frac{4}{5} \quad \frac{5}{6} \quad \frac{3}{4}$$

$$\frac{5}{6} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{4}{5}$$

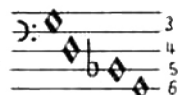
$$\frac{5}{6} \quad \frac{4}{5} \quad \frac{3}{4}$$

$$\frac{4}{5} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{5}{6}$$


$$\frac{3}{4} \quad \frac{5}{6} \quad \frac{4}{5}$$

Fasciculus binarum Medieta-
tum Harmonicarum inter
cordas Proportionis duplae.


3. 4. 5. 6.




. 4. 5. 6. 8.




. . 5. 6. 8. 10.



. 10. 12. 15. 20.



. 12. 15. 20. 24.



. 15. 20. 24. 30.



Ex his verò sex bigis medietatum harmonica-
rum, una sola, in numeris 10. 12. 15. 20. pati-
tur definitionem veterum. Nam 12. est medium
(illorum sensu) Musicum inter 10. et 15. sic 15.
est medium Musicum inter 12. et 20. Excessus
enim sunt 2. 3. 5. Vt verò extremi unius trigae
10. ad 15. sic 2. ad 3. Et ut extremi alterius
trigae 12. ad 20. sic 3. ad 5.

De Trinitate con-
cordantiarum.

Cum ergo Chordae proportionis duplae consonent identicè, inter illas verò non pos-
sint esse una vice plures quàm duae medietates, consonantes et inter se et cum duplis
ipsis: hinc orta est famosa illa Musicorum observatio, qui trinis vocibus omnes har-
monias absolvi mirantur. Nam quotcunque voces praeterea accumulentur, singulae in
trium unam redeunt per duplae proportionis consonantiam identicam.



Quamvis enim existat una consonantia ex omnibus istis chor-
darum magnitudinibus 3. 4. 5. 6. 8. 10. 12. 16. 20. 24. at quicquid
est post 3. 4. 5. chordarum, omne id in unam harum redit per
identisonum: ut 6. in 3. et 8. in 4. et 10. in 5: sic 12. in 6. et 3: sic
16. in 8. et 4: sic 20. in 10. et 5: sic 24. in 12. 6. et 3.

Causam hujus rei frustra petunt aliunde, alij ex trina dimensio-
ne quantitatis perfectae, seu corporis; ut quod patet in longum,
latum et profundum: alij ex numeri ternarij perfectione: alij ab ipsa adoranda Trinitate,
in Divinitate.

Frustra, inquam, omnes: Nam neque solida quantitas hoc negotium ingreditur, cùm
ortum harmonicarum proportionum ex figuris planis docuerimus, et longissimè diversa
sit, causâ scientiae; solida quantitas, à plana, quippe illa duabus medijs proportion-
alibus utitur, quas sciri promiscuè est impossibile: neque numeri ulla vis esse potest,
quatenus ut numerans consideratur; neque etiam origo hujus Trinitatis immediatè est
ab essentiâ divinâ, per causationem exemplarem: cùm apparuerit suprâ, componi cau-

Ordine delle
proporzioni consonanti
minime in una doppia.

$$\frac{3}{4} \quad \frac{4}{5} \quad \frac{5}{6}$$

Luogo del termine minore o più acuto

$$\frac{4}{5} \quad \frac{5}{6} \quad \frac{3}{4}$$

Luogo del termine maggiore o più grave

$$\frac{5}{6} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{4}{5}$$

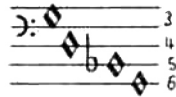
$$\frac{5}{6} \quad \frac{4}{5} \quad \frac{3}{4}$$

$$\frac{4}{5} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{5}{6}$$

$$\frac{3}{4} \quad \frac{5}{6} \quad \frac{4}{5}$$

Gruppetto delle coppie di
medie armoniche tra le corde
della proporzione doppia.

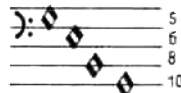
$$3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6.$$



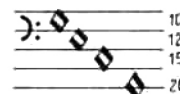
$$4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 8.$$



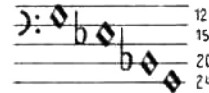
$$5 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10.$$



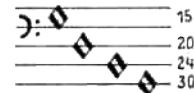
$$10 \cdot 12 \cdot 15 \cdot 20.$$



$$12 \cdot 15 \cdot 20 \cdot 24.$$



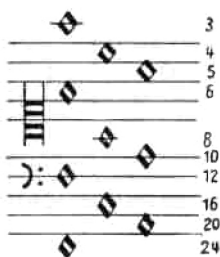
$$15 \cdot 20 \cdot 24 \cdot 30.$$



Di queste sei coppie di medie armoniche, solo una in realtà, nei numeri 10, 12, 15, 20, si adatta alla definizione degli antichi. Infatti 12 è il medio musicale (secondo il loro senso) tra 10 e 15, così come 15 è il medio musicale tra 12 e 20. Le differenze sono inoltre 2, 3, 5. Come del resto gli estremi di una terna sono 10 a 15, così come 2 a 3. E come poi gli estremi dell'altra triga sono 12 a 20, così come 3 a 5.

Poiché le corde di una proporzione doppia sono dunque consonanti identicamente, non potranno esserci in realtà tra loro più di due medie, consonanti sia tra loro che con i loro doppi. Da qui ha origine quella famosa osservazione dei musicisti, i quali si meravigliano che tutte le armonie possano essere ridotte in tre voci. Infatti, per quante siano le voci ulteriormente accumulate, ciascuna di esse ritorna a una delle tre tramite la consonanza identica della proporzione doppia.

La trinità delle consonanze.



Infatti, presa una qualsiasi consonanza tra tutte le corde di queste grandezze: 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, e qualunque sia dopo le corde 3, 4, 5, ritorna per identisonanza ad una di queste: così come 6 in 3 e 8 in 4 e 10 in 5; così 12 in 6 e 3; allo stesso modo 16 in 8 e 4; 20 in 10 e 5; 24 in 12, 6 e 3.

La causa di ciò viene invano ricercata altrove: alcuni la ritrovano nella triplice dimensione della quantità perfetta, o corporea, in quanto si estende in lunghezza, larghezza e profondità; altri nella perfezione del numero tre; altri nella trinità stessa che è da venerare nella divinità.

Tutti, dico, invano. Non entra infatti in questa faccenda la quantità solida, avendo già mostrato come l'origine delle proporzioni armoniche sia nelle figure piane e come la quantità solida sia assai diversa – dal punto di vista conoscitivo – dalla piana, poiché la prima fa uso di due medi proporzionali, che è impossibile conoscere promiscuamente; né può esserci alcuna virtù nel numero, fin tanto che è considerato come numerante; e l'origine di questa trinità non proviene neanche immediatamente, per esemplare cau-

sam rei ex principijs explicatis, quae nequaquam intendunt numerum aliquem vocum per se; sed quae voces ipsas inter se singulas singulis coaptantia harmonicè, et sic quasi aliud agentia per accidens efficiunt aliquid simile divinis, propter eundem numerum: quod idem etiam in plurimis rebus alijs frequenter contingit.

Breviter, Numerus hic ternarius non est efficiens causa Harmoniarum, sed effectus ipsius, seu effectae harmoniae comes; non informat harmonias, sed est formae resplendentia; non est materia vocum harmonicarum, sed est soboles procreata ex materiali necessitate: non est finis οὐ τέλος, sed est extremitas operis; denique nihil est de reipsa Harmonicâ, sed est Ens rationis secundarium, et mentis conceptus, secundae intentionis. Nihilo magis enim est quaerendum, cur voces solum ternae consonent harmonicè, quarta et omnes aliae per duplae proportionis consonantiam redeant quodammodò in idem: quàm cur sex tantum bigae sint in qualibet Octava, senae consonantiarum triplicium formae. Vt enim Senarius iste non est à sex diebus creationis; sic neque ille Ternarius est propter Trinitatem personarum in Deitate. Sed cùm sit Ternarius communis rebus divinis et mundanis: ubicunque is occurrit; superveniens mens humana, causarum ignara, conspiracyonem hanc miratur.

sazione, dall'essenza divina. Come è apparso sopra, la causa della cosa è composta dai principi esposti, che in nessun modo implicano un determinato numero di voci per sé stesso, ma implicano le voci in sé, che singolarmente si adattano tra loro in modo armonico, e, quasi agendo per accidente, producono, a causa di questo numero, un qualcosa di simile al divino; cosa che avviene frequentemente in molte altre cose.

In breve, questo numero tre non è causa efficiente delle armonie, ma effetto della stessa causa, ossia concomitante all'armonia in quanto effetto; non informa le armonie, ma è la risplendenza della forma; non è la materia delle voci armoniche, ma è prole generata dalla necessità materiale; non è fine οὗ ἕνεκα [a causa del quale], ma è estremità dell'opera; infine, non appartiene in nessun modo alla cosa stessa armonica, ma è ente di ragione secondario, e un concetto della mente, di seconda intenzione. Non c'è quindi nient'altro da ricercare riguardo al perché solo tre voci siano consonanti armonicamente, e la quarta e tutte le altre ritornino in qualche modo allo stesso per la consonanza di proporzione doppia, e sul perché sei sole coppie stiano in una qualsiasi ottava, sei forme di consonanze triplici. Infatti, così come questo numero sei non viene dai sei giorni della creazione, allo stesso modo quel tre non viene dalla trinità delle persone nella divinità. Ma essendo il tre comune alle cose divine e mondane, ovunque esso compaia, quando la mente umana sopravviene, ignara delle cause, si meraviglia di tale coincidenza.

CAPVT IV

DE ORTV CONCINNORVM INTERVALLORVM
QVAE CONSONIS MINORA SVNT

Quid Grave?

Quid Acutum?

Quid Profundum?

Quid Altum?

Cum sensus testetur, ex chordis aequaliter tensis, illarum sonitus esse graviores, quae sunt longiores, illarum acutiores, quae breviores: hinc voces istae junctae *Acutum* et *Grave*, differentiae sunt Harmonices propriae. Nam singulae quidem seorsim aliarum singularum sunt scientiarum: in quibus copulantur cum oppositis alijs; Acutum cum Obtuso, in Geometria; Grave cum Levi, in Physica. Et aliter, Acutum in Mechanicis sonat subtile et penetrans; Grave in sensualibus sumitur de odoribus, qui, ut gravia pondera, ob quandam magnitudinem, sunt minùs tolerabiles. At junctae *Acutum* et *Grave*, interque se oppositae, non nisi de vocibus accipiuntur. Retinent tamen aliquid de pristino significatu. Nam ut in Geometria Acutum est minus Obtuso, sic etiam in Harmonice, vox acuta sonat parvam, eoque penetrantem et altam, idiotismo Teutonico, et volitantem quasi in sublimi, propter quandam levitatem. Et ut in Physica Gravia habent magnum pondus, Levia parvum: sic etiam hîc, Gravis vox sonat magnam: utque Gravia in libra fundum et inferiora petunt, levia in altum exsiliunt; sic etiam in Harmonice, vox gravis propter magnitudinem reputatur pro ponderosa, eoque inferiori seu profunda (*bassa*); vox acuta, uti dictum, pro alta. Nam quòd in Testudine Hypate, id est Summa, edebat gravem sonum, id est tantum ob ejus situm in instrumento, ut adhuc hodie, non ob aliquam vocis similitudinem cum levibus et supervolitantibus. Situs autem ejus in instrumento rationem habet mechanicam, ex eo quod Nete, id est Ultima et Infima, quia sonat acutissimè, fuit pulsanda creberrimè; cùm parvis conveniat motus velox: et verò deorsum pulsamus expeditiùs ob conformationem pollicis, quàm sursum. Accedit inter causas, experientia gutturis humani. Nam et viri communiter proceriores foeminis, adulti pueris, graviozem etiam vocem emittunt, quasi profundius petitam; et singuli homines, ipso sensu tactus docente, graviozem vocem profundius eliciunt, altiozem superiùs; et qui gravissimè cantant, corpus extendunt, ut quàm profundissimè vox exeat. Tendunt quidem collum etiam qui acutè canunt, sed non ut longum collum faciant, sed

CAPITOLO IV

L'ORIGINE DEGLI INTERVALLI EMMELI
CHE SONO MINORI DELLE CONSONANZE.

Poiché il senso ci attesta che tra corde ugualmente tese i suoni di quelle che sono più lunghe sono più gravi, di quelle che sono più brevi sono più acuti, questi due termini insieme, «acuto» e «grave», sono dunque le differenze proprie della scienza armonica. Infatti, ognuno di essi esiste separatamente come differenze di altre diverse scienze, nelle quali sono uniti con altri opposti: «acuto» con «ottuso», in geometria; «grave» con «leggero», in fisica. E inoltre, «acuto» in meccanica suona sottile e penetrante, «grave», nella sfera del sensibile, è impiegato per gli odori meno sopportabili, simili a quei pesi eccessivi per la loro grandezza. Ma congiunti, *acuto* e *grave*, e tra loro opposti, non sono ammessi se non in riguardo alle voci; e tuttavia mantengono qualcosa del significato originario. Poiché così come in geometria «acuto» è minore di «ottuso», anche nella scienza armonica la voce acuta suona piccola, e perciò penetrante e alta nell'idiotismo teutonico,¹ come se si librasse per il cielo per una qualche sua leggerezza. E come in fisica le cose gravi hanno grande peso, quelle leggere piccolo, così anche qui la voce grave suona grande; e come le cose gravi nella bilancia vanno più in basso e verso il fondo, e quelle leggere balzano in alto, così anche nella scienza armonica si ritiene la voce grave pesante a causa della grandezza, e perciò inferiore o bassa; la voce acuta, come detto, alta.

Infatti, il fatto che nella lira² la corda *hypate*,³ che significa «la più alta», desse un suono grave, riguarda soltanto la sua posizione nello strumento, come è ancora oggi, e non qualche somiglianza del suono con le cose leggere e svolazzanti. La sua posizione nello strumento ha in verità una ragione meccanica, giacché la *nete*, cioè l'ultima e la più bassa, in quanto molto acuta, doveva essere pizzicata molto spesso, visto che per le cose piccole è più adatto il movimento veloce, e senza dubbio pizzichiamo in modo più spedito verso giù, a causa della conformazione del pollice, piuttosto che verso su. Tra le ragioni si aggiunge poi quella dell'esperienza della gola umana. Infatti, non solo gli uomini in generale son più alti rispetto alle donne, e gli adulti rispetto ai fanciulli, ed emettono una voce più grave, quasi fosse ottenuta da una maggiore profondità, ma anche gli uomini individualmente, come insegna lo stesso senso del tatto, fanno uscire una voce più grave da ciò che è più profondo, una più acuta da ciò che sta più in alto; e coloro che cantano in modo molto grave distendono il corpo, affinché esca una voce

Cos'è grave?

Cos'è acuto?

Cos'è basso?

Cos'è alto?

1 Si fa probabilmente riferimento al termine tedesco «höhe», che significa appunto «alto» in italiano.

2 Il termine latino è «testudo», che indica sia la lira antica che il liuto moderno, a cui si riferisce l'accenno successivo alla pratica odierna.

3 Il nome di una corda della lira.

ut rectius constringant supremos circulos gutturis.

Quid Diastema Intervallum.

His igitur de causis natus est in Harmonicis conceptus Alti et Profundi, pro quo crebrò usurpamus Acutum et Grave. Cùm igitur Altum et Profundum sint aliàs vocabula loci; consuetudo sermonis, haec sua principia secuta, vocibus etiam id accommodat, quod locorum est proprium, scilicet Intervalla, Graecè διαστήματα. Nam loea διῶσταναι distare dicuntur. Denique disciplina Harmonica hanc vocem etiam in picturas seu Diagrammata sua (de quibus inferius) transtulit; quae altis et profundis lineis constant, quo pacto restitutus est illi sensus Geometricus.

Quae igitur hactenus dicebantur Proportiones chordarum, in posterum ferè dicentur Intervalla vocum, quas emittunt chordae longitudinis inaequalis. Nam voces idem sonantes, quibus respondent chordae ex aequaliter tensis aequè longae, Intervallum non faciunt, cum sint altitudinis ejusdem.

Quid superius quid inferius intervallum

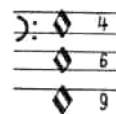
Etsi libro V. abstinendum erit ab hoc sensu vocis Intervallum, proptereà quòd ibi crebro usu repetenda erit vox ista in sensu astronomico, de linea recta inter Corpus Planetae et Solem, item, de eo spacio quod inter diversos orbes interest.

Porro sicut praecedenti capite proportionibus bifariam considerabantur, sc. vel singulae per se ipsas, vel invicem comparatae causâ ordinis, qui extendebatur à compositae alicujus proportionis termino seu chorda minori ad majorem vel longiorem, et vicissim: sic nunc etiam Intervalla vel singula per se, vel invicem comparata, considerantur causâ loci harmonici; ut in continua ordinatione aliquot intervallorum (sic ut bina semper contigua, habeant eundem terminum communem, qui sit unius major terminus, alterius vergentis ad graviore voces minor), semper illud intervallum dicatur inferius, quod est inter voces graviore, illud superius, quod est inter acutiores.

Quae Intervalla aequalia.

Et in Geometria quidem proportionibus agnoscuntur aequales, licet sint inaequales termini unius, terminis alterius, et excessus terminorum unius, inaequalis excessui terminorum alterius: Ut si sint tres chordae in proportionibus numerorum 4. 6. 9; eadem censetur proportio 4. 6. quae 6. 9. non obstante quòd cùm ipsi termini, tum etiam excessus 2. et 3. inaequales sunt.

In Harmonice similiter omnia intervalla vocum à chordis, quae sunt ejusdem proportionis, venientium, et censentur aequalia et scribuntur etiam nota numericâ eadem; quin etiam linearum intervallis aequalibus pinguntur in diagrammate: sic ut penitus obliviscamur ejus inaequalitatis, quae est inter excessus diversarum chordarum.



Sequitur igitur, ut proportionis minoris, Intervalla minora dicamus, majoris Majora, sine respectu magnitudinis aut parvitatibus respondentium utrinque terminorum.

Quid intervalla consona quid dissona?

His igitur definitionum loco praemissis; nunc porro dispiciendum est de differentiis intervallorum. Hactenus quidem proportionibus omnes, quas consonas esse demonstravimus, unâ aequalitatis exceptâ, pro totidem Intervallis itidem consonis sunt habendae:

il più profonda possibile. E anche chi canta in modo acuto tende il collo, ma non certo per allungarlo, quanto per stringere meglio le fasce superiori della gola.

Per queste ragioni nacque dunque nella scienza armonica il concetto di «alto» e «profondo», al posto dei quali usiamo spesso «acuto» e «grave». E poiché «alto» e «profondo» son termini di luogo, gli usi del linguaggio, seguendo in ciò i suoi principi, adattano anche alle voci ciò che è proprio dei luoghi, ossia gli intervalli, in greco *διαστήματα*; si dice infatti che i luoghi distano, *διῃσταναι*. Infine la disciplina armonica ha trasferito questa parola anche nelle sue raffigurazioni o pentagrammi (di cui tratteremo più in là), che sono costituiti da linee più alte e più basse. In tal modo è stato restituito alla parola il suo senso geometrico.

Quelle che erano fin qui dette «proporzioni delle corde», saranno quindi in seguito generalmente dette «intervalli delle voci», emessi da corde di lunghezza disuguale. Infatti, le voci che hanno lo stesso suono, alle quali corrispondano corde di uguale lunghezza in quanto di uguale tensione, non fanno un intervallo poiché sono della stessa altezza.

Ad ogni modo la parola «intervallo» dovrà esser tenuta lontana da questo senso nel Libro V, perché lì questa parola dovrà essere ripetuta spesso nel suo uso astronomico di linea retta tra il corpo di un pianeta e il sole e, similmente, di spazio che intercorre tra le diverse sfere.

Inoltre, così come nei precedenti capitoli le proporzioni sono state considerate in due modi, ossia o singolarmente per sé stesse, o confrontate l'un l'altra dal punto di vista dell'ordine, che si estendeva dal termine o corda minore di una qualche proporzione composta alla corda maggiore o più lunga, e viceversa, allo stesso modo anche ora gli intervalli sono considerati dal punto di vista della loro posizione armonica o singolarmente per sé stessi oppure confrontati l'un l'altro. In modo che, nell'ordinamento continuo di alcuni intervalli (così che due intervalli sempre contigui abbiano lo stesso termine comune, che è il termine maggiore di uno e il minore dell'altro, che è rivolto verso le voci più gravi), venga sempre detto inferiore quell'intervallo che si trova tra le voci più gravi, e superiore quello situato tra le voci più acute.

E in geometria le proporzioni sono riconosciute senza dubbio uguali malgrado i termini di una e i termini dell'altra siano disuguali, e la differenza dei termini di una sia disuguale rispetto alla differenza dei termini dell'altra: così se ci sono tre corde nella proporzione dei numeri 4, 6, 9, la proporzione 4:6 è ritenuta la stessa rispetto a 6:9, sebbene, oltre ai termini stessi, siano disuguali anche le differenze 2 e 3.

Nella scienza armonica, similmente, sono ritenuti uguali tutti gli intervalli tra voci provenienti da corde che hanno la stessa proporzione, e sono scritti con lo stesso segno numerico. E vengono anche rappresentati graficamente nel pentagramma con intervalli uguali di linee, affinché dimentichiamo del tutto la disuguaglianza che vi è in esso tra le differenze delle diverse corde.

Ne segue allora che chiamiamo intervalli minori le proporzioni minori, intervalli maggiori quelle maggiori, senza tener conto della minore o maggiore grandezza dei termini corrispondenti in ciascun caso.

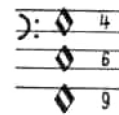
Fatte queste premesse, vevoli a titolo di definizioni, si dovrà ora riflettere sulle dif-

Cos'è la distanza o intervallo.

Cos'è un intervallo superiore o inferiore

Cosa sono gli intervalli uguali.

Cosa sono gli intervalli consonanti e gli intervalli dissonanti?



Quid intervalla
concinna, quid in-
concinna, causa
Nominis?

proportiones verò quas dissonas diximus, pro intervallis itidem dissonis. Cùm verò inter dissona intervalla magna sit differentia: sic ut non tantum consona à Natura doceantur, et illius instinctu ab auditu probentur; sed etiam alia minora Intervalla ab eodem sensu stabiliantur; quae licet dissona sint, apta tamen sunt, per quae Cantus traducatur; Harmonice Naturam secuta, nomen ijs imponit Concinnorum, eaque distinguit ab Inconcinis, quae nullius cantus ordinati tractum ingrediuntur: Graecè dicuntur ἐμμελῆ et ἐκμελῆ.

Quod naturae ingenium in discrimine Concinnorum et Inconcinorum cum viderent Veteres: quaerendum igitur existimarunt, quodnam esset commune omnibus Concinnis et Consonis minimum Elementum, ex quo secundum aliquem numerum sumpto, quodlibet ex Consonis et Concinnis componeretur. Necesse enim videbatur existere aliquod tale minimum Intervallum, ut simplex, et ortu prius ipsis Consonantijs, quae videbantur compositae ex tali minimo, utpote cùm essent intervalla alia alijs majora.

Atqui res longè aliter habet, quod multis exemplis doceri potest. Nam si specierum omnium Individua, quae magnitudine differunt, ex uno communi Minimo constant; erit igitur una aliqua minima quantitas humanae speciei, ex cujusmodi pusionum certo aliquo numero, velut ex elementis, quilibet homo componatur, procerus ex multis, pumilus ex paucis. Non minus enim in harmonicis qualitas ista, Consonantia, informat chordarum proportionem, seu vocum intervallum, quàm forma hominis molem illam materiae informat, quae hominis cute ambitur. Et cur obliti sunt Geometriae, in qua plurima sunt exempla omnis generis quantitatum incommensurabilium; quarum definitio est, nulla penitus communi mensura, quae sit ex eodem genere quantitatum, tanquam aliquo compositionis Elemento quantitatis certae, communicare?

Intervalla Musica
pleraque incom-
mensurabilia.

Sic igitur tenendum est, Intervalla consona (praeterquàm quorum unum est alterius Multiplex) esse, ut proportionem illas ipsas, incommensurabilia, sic quidem, ut quamvis eorum differentiae numeris exprimantur, quod in simplicibus numeris est signum commensurationis, hae tamen differentiae, quippe non simplices numeri, sed fractiones, non sint differentium pars vel partes aliquotae, secundum aliquem numerum. Verbi causa duae proportionem 1.2. et 1.4. sunt inter se, ut numerus 1. ad numerum 2. sunt ergò commensurabiles, nam 1. 4. est dupla ipsius 1.2. Hoc in sola serie continuè duplicarum locum habet. Nam in serie triplarum, et caeterarum Multiplicium, non dantur duae proportionem consonae, ut 1.9. est quidem tripla ipsius 1.3. at sola 1.3. est inter consonas, 1.9. verò est inter dissonas, per Ax. III. Idem videre est etiam in non multiplicibus, ut in sesquialterâ 2.3. consonâ, datur sanè ejus multiplex et sic commensurabilis;

ferenze degli intervalli. Tutte le proporzioni che abbiamo fin qui mostrato essere consonanti, con l'eccezione della sola uguaglianza, devono essere considerate per altrettanti intervalli altrettanto consonanti; e quindi le proporzioni che abbiamo detto dissonanti, per altrettanti intervalli dissonanti. Poiché del resto vi è grande differenza tra gli intervalli dissonanti, e allo stesso modo non solo gli intervalli consonanti sono indicati dalla Natura e provati dall'udito per un istinto naturale, ma anche altri intervalli minori, o che, sebbene dissonanti, sono tuttavia adatti alla conduzione del canto, sono stabiliti dallo stesso senso, in ciò la scienza armonica, seguendo la Natura, impone ad essi il nome di «emmeli» e li distingue dagli «ecmeli», che non hanno posto nel corso di nessun canto ordinato. In greco son detti *ἐμμελῆ* e *ἐκμελῆ*.

Avendo osservato l'ingegno della natura nella divisione tra emmeli ed ecmeli, gli antichi stimarono quindi che dovesse essere ricercato quale mai fosse l'elemento minimo comune a tutti gli intervalli emmeli ed ecmeli, a partire dal quale, considerato in termini numerici, potesse esser composto uno qualunque tra gli intervalli consonanti ed emmeli. Sembrava infatti necessario che dovesse esistere un qualche intervallo minimo del genere, che fosse semplice e principio antecedente alle stesse consonanze, le quali a loro volta sembravano essere composte da tale minimo, così come vi erano alcuni intervalli maggiori di altri.

Ma le cose stanno molto diversamente, e lo si mostra con molti esempi. Se infatti gli individui di tutte le specie, che sono differenti per grandezza, fossero costituiti da un minimo comune, ci sarebbe dunque una certa quantità minima della specie umana, e con un certo qual numero di tali omuncoli, a mo' di elementi, sarebbe composto un qualunque uomo: uno alto con molti, uno nano con pochi. Poiché, così come nella scienza armonica la qualità della consonanza informa la proporzione delle corde, o intervallo delle voci, allo stesso modo la forma degli uomini informa quella massa di materia che è circondata dalla pelle umana. E perché hanno dimenticato la geometria, nella quale sono molti gli esempi di quantità incommensurabili di ogni genere, la cui definizione è che non hanno in nessun modo alcuna misura comune, che sia dello stesso genere delle quantità, come di qualche elemento della composizione di una determinata quantità?

Si deve dunque ammettere che gli intervalli consonanti (eccetto i casi in cui l'uno è multiplo dell'altro) siano, come le stesse proporzioni, incommensurabili, in modo che, sebbene le loro differenze vengano espresse in numeri – cosa che, avvenendo in numeri semplici, è segno di commisurazione – tuttavia queste differenze, non quindi numeri semplici, ma frazioni,⁴ non sono parte dei differenti o parti aliquote secondo un qualche numero. Ad esempio le due proporzioni 1:2 e 1:4 stanno tra loro come il numero 1 al numero 2 e sono quindi commensurabili: infatti 1:4 è la dupla della stessa 1:2. Questo avviene solamente in una serie continua di proporzioni doppie. Infatti in una serie di triple, e di altri multiple, non risultano due proporzioni consonanti: così 1:9 è certamente tripla della stessa 1:3, ma la sola 1:3 è tra le consonanze; 1:9 è invece tra le dissonanze, per l'Assioma III. Lo stesso si può vedere nelle non multiple. Così

Cosa sono gli intervalli emmeli e gli intervalli ecmeli, in relazione al nome?

Gran parte degli intervalli musicali sono incommensurabili

4 Keplero non intende quindi una sottrazione, ma una divisione.

nam 4.9. est ad 2.3. ut numerus 2. ad 1. at 4.9. non est inter consonas. Econtra sint aliae duae consonae, quàm ex serie continuè duplarum, ut 1.4. et 2.3. hae duae proportiones non sunt inter se commensurabiles, hoc est, non ut numerus ad numerum: Excessus enim 3.8. ipsius 1.4. super 2.3. non metitur neque 1.4. neque 2.3.

Consona igitur Intervalla, Naturâ priora sunt minoribus intervallis, quae concinna appellamus: nec illa componuntur ex istis tanquam ex Elementis, aut ex minori aliqua quantitate: sed contra haec ex illis, tanquam ex causis oriuntur.

Vbi notanda est vox ambigua compositionis; quae interdum ortum denotat rei naturalem, interdum verò divisionem rei quantitativam, quae non ortus est, sed destructio potius; ut cùm circulum dicimus constare ex tribus trientibus, dividentes prius circulum mente in tria, aut cum humanum corpus dicimus esse compositum ex membris, non quod fuerint membra ante corpus, et corpus ex illis collectum et constructum, ut domus ex lapidibus et lignis; sed quia corpus causâ molis in haec membra, quae singula seorsim corpus organicum amplius non sunt, est dividuum.

Priori significato negandum est, Intervalla consona vel ex alijs consonis vel ex concinnis componi; posteriori significato sanè constant, et sic quasi componuntur (quod ipsi in superioribus usurpaveramus), intervalla consona majora ex minoribus consonis, Consona minima ex concinnis etc. quia in haec velut elementa dissolvuntur: at non constant diversa inter se ex unius communis minimae speciei intervallis aliquam multis, nec in talia dissolvi possunt.

Quamvis etiam habeant intervalla consona causas cognatas, non omnia tamen eandem, sed quodlibet suam peculiarem causam habet, distinctam à causis caeterarum, ut in superioribus explicatum. Consonantia enim ipsis intervallis competit, non ut quanta sunt simpliciter, neque simpliciter ut sunt Relationes; sed ut qualitativae (hoc est quodammodò figuratae) sunt relationes. Itaque commune ipsarum minimum intervallum constituere velle, res est impertinens; cum minimum et maximum non in qualitativis sed in nudis quantitativis, earumque proportionibus considerentur: Consona verò, ut consona dividere, est speciem abolere consoni, et pro eâ vel alias consoni species, vel concinna dissona, vel etiam planè Inconcinna intervalla constituere. Non habet igitur Intervallum causas aut Elementa consonantiae suae à partibus veluti principijs; sicut quantitates commensurabiles accrescunt multiplicatione communis mensurae, et cum hac mensura sub uno et eodem genere consistunt: sed è contrario, quae veteres pro principijs habuere consonantiarum (Tonos puta et semitonia et dieses) ea ex Consonantijs ut principijs suis genuinis oriuntur.

Etsi enim Consona haec constant ex illis Concinnis non Consonis (si non ex uno aliquo communi, saltem ex pluribus inter se diversimodè compositis), id tamen non refer-

nella consonanza sesquialtera 2:3 si ottiene certamente il suo multiplo, che è quindi commensurabile. Infatti 4:9 sta a 2:3 come il numero 2 a 1; ma 4:9 non è tra le consonanze. Al contrario, siano date altre due consonanze, al di fuori di una serie continue di doppie, come 1:4 e 2:3. Queste due consonanze non sono tra loro commensurabili, ossia non come numero a numero: la differenza infatti 3:8 dello stesso 1:4 rispetto a 2:3 non misura né 1:4 né 2:3.

Gli intervalli consonanti sono dunque per natura precedenti agli intervalli minori che chiamiamo emmeli; e quelli non sono composti da questi, come fossero elementi, o da una qualche quantità minore, ma, al contrario, gli intervalli minori derivano dagli intervalli consonanti, come se questi ultimi fossero delle cause.

A questo punto dev'essere notato che la parola «composizione» è ambigua: talvolta denota l'origine naturale di una cosa, talaltra la divisione quantitativa di una cosa, che non è l'origine, ma piuttosto la distruzione, come quando diciamo che il cerchio è costituito da tre terzi, che dividono prima mentalmente il cerchio in tre, o per il corpo umano diciamo che esso è composto da membra, non perché ci fossero le membra prima del corpo, e grazie a quelle il corpo viene collegato e costruito, come la casa con le pietre e il legname, ma perché il corpo a causa della sua massa è divisibile in queste membra, che singolarmente e separatamente non sono più un corpo organico.

Nel primo significato viene negato il fatto che gli intervalli consonanti siano composti da altri intervalli consonanti o emmeli; nel secondo significato gli intervalli consonanti maggiori sono senza dubbio costituiti e per così dire composti (come li abbiamo impiegati precedentemente) dalle consonanze minime, le consonanze minime dagli intervalli emmeli, etc., poiché vengono scomposti in questi come elementi: ma gli intervalli diversi tra di loro non sono costituiti da un gruppo di intervalli appartenenti a una specie comune minima, né in questi possono essere scomposti.

Sebbene anche gli intervalli consonanti abbiano cause affini, non tutti hanno tuttavia la stessa causa, ma ognuno ha la propria causa particolare distinta dalle cause degli altri, come abbiamo spiegato in precedenza. La consonanza concerne infatti gli stessi intervalli non semplicemente per la loro quantità, né semplicemente in quanto sono delle relazioni, ma in quanto sono relazioni qualitative (cioè in qualche modo dotate di figura). Non è dunque pertinente voler stabilire un minimo comune intervallo per i suddetti intervalli, poiché minimo e massimo non vengono considerati in termini qualitativi ma in quanto pure quantità; e nelle loro proporzioni; dividere le consonanze in quanto consonanze significa in realtà distruggere la specie di consonanza e porre al suo posto o altre specie di consonanze, o intervalli emmeli dissonanti, o anche intervalli completamente ecmeli. L'intervallo non trova dunque le cause o gli elementi della propria consonanza nelle sue parti come principii, allo stesso modo in cui le quantità commensurabili si accrescono tramite moltiplicazione di una misura comune e con questa misura stanno sotto un unico stesso genere; ma al contrario quelli che gli antichi considerano come principii delle consonanze (per esempio i toni, i semitoni e i diesis), hanno origine dalle consonanze in quanto loro principii naturali.

Sebbene inoltre questi intervalli consonanti siano costituiti da quegli intervalli emmeli non consonanti (se non da un qualche intervallo comune, per lo meno da diversi

Speciem consoni ut
tale non oriri ex nu-
mero concinnorum
ut partium.

endum est ad ipsam Intervalli consonantiam. Si enim Concinna conciliarent intervallo majori, ex se composito, suam consonantiam; semper hoc fieret in quacunqu concinnorum multiplicatione, et tanto melior esset consonantia, quanto plura in intervallo concinna. Id vero falsum est, nam ut infra audiemus, duo toni compositi consonantiam faciunt, tres compositi dissonans intervallum constituunt.

Quod autem consonum in Concinna dissona solvi potest, ut sequetur; id illi consono per se considerato pianè est accidentarium: fitque tantummodò, quatenus inter se comparantur plura consona, quodlibet ex suis ortum principijs.

Definitio Intervalli
concinni.

Concinna igitur intervalla definiuntur esse, omnes consonorum duplo intervallo minorum, differentiae: nec alia Concinna recipit naturalis facultas auditus, quam quae ex hac subtractione oriuntur: ut ita consona intervalla habeant ortum ex Geometria et figuris demonstrabilibus : Concinna verò ex ipsis consonis, sintque concinna in ordine ad consona, quemadmodum in Geometria Apotomae (lineae ineffabiles) sunt ad effabiles potentiâ; quia etiam illae definiuntur subtractione lineae Effabilis ab Effabili linea.*

** Textus ex diversorum temporum schedis collectus, at non satis aptè compositus, etsi vera omnia habet obscuritatem tamen ex confusione distinguendorum, et repetitione propositionum contraxit. Quaestiones distinctae sunt istae. I. An Consonantiae habeant partes, quae ipsae quoque sint consonantiae vel saltem concinna intervalla? Responsio est haec: In consonantijs esse distincta ista, primò proportionem, rem geometricam, deinde proportionis qualitatem, consonantiam ipsam: in quantum igitur sunt proportiones, excedi unam ab alia, minorem à majori, et sic unam alterius partem esse posse: in quantum verò quaelibet illarum qualitatem consonantiae accepit a figurâ suâ demonstrabili, non accidere ipsis compositionem. Argumenta sunt ista. 1. Species ut species, indivisibilis et una est. 2. Speciem constituit causa sua: at causae inter se sunt distinctae singularum concordantiarum: igitur et ipsae concordantiae contra se sunt distinctae specie, nec potest dissolvi una, ut major, in alias suae speciei, ut partes, sed bene in minores speciei alterius. 3. Si, ut pars multiplicata, auget quantitatem, sic etiam pars consonantiae consona vel concinna, auget Consonantiam vel concinnitatem totius, non efficerentur tandem ex accumulatione dissonantiae et Inconcinna.*

Quaestio II. An consonantiae habeant unam communem mensuram, puta Tonum, Diesin, Comma etc. Negatur: neque enim ut sunt proportiones: quia sic sunt incommensurabiles, id est commensurabili mensura carentes: neque ut sunt species, quia causis, ex quibus ortae, quibusque definitae, etiam contra se mutuò distinctae sunt. Habent n. quodammodò naturam figurarum: jam verò Trigonus et pentagonus in eodem circulo, longitudines habent laterum incommensurabiles. Denique mensura quidem prior est mensuratis: concinna verò, ut Tonus vel Diesis, etc. posteriora sunt consonantijs. Et nota, consonantijs communes sunt partes istae Tonus Major, Minor, semitonium etc. sed nec omnes omnibus, nec una earum est, quae sola emetiatur consonantias.

intervalli tra loro diversamente composti), ciò tuttavia non può essere riferito alla consonanza stessa dell'intervallo. Se infatti gli intervalli emmeli procurassero all'intervallo maggiore, da essi stessi composto, la propria consonanza, ciò avverrebbe sempre in qualsiasi moltiplicazione di intervalli emmeli, e tanto migliore sarebbe la consonanza quanto più fossero gli emmeli nell'intervallo. Ciò è in realtà falso. Infatti, come apprenderemo sotto, due toni messi insieme formano una consonanza, tre toni insieme costituiscono un intervallo dissonante.

E in verità il fatto che una consonanza possa essere divisa in intervalli emmeli dissonanti – come vedremo – è del tutto accidentale rispetto alla consonanza considerata in sé, ed è possibile solamente fin tanto che più consonanze siano confrontate tra di loro, ciascuna originata dai propri principii.

Vengono dunque definiti come intervalli emmeli tutte le differenze tra le consonanze minori dell'intervallo doppio; né altri intervalli emmeli sono ammessi dalla facoltà naturale dell'udito che non siano generati da questa sottrazione. E così come gli intervalli consonanti hanno origine dalla geometria e dalle figure dimostrabili, e a loro volta gli intervalli emmeli hanno origine dagli stessi intervalli consonanti, così gli intervalli emmeli staranno in rapporto agli intervalli consonanti nello stesso modo in cui in geometria le apotomi⁵ (linee inesprimibili) stanno agli esprimibili in potenza, poiché anche quelli sono definiti dalla sottrazione di una linea esprimibile a una linea esprimibile.*

La specie della consonanza come tale non ha origine dal numero degli emmeli come parti

Definizione di intervallo emmele

** Il testo è stato messo insieme con pagine scritte in tempi diversi, ma non è stato composto abbastanza bene; sebbene il suo contenuto sia corretto, è tuttavia diventato più oscuro, confondendo ciò che doveva essere distinto e ripetendo le proposizioni. Le questioni distinte sono le seguenti. I. Le consonanze hanno parti, che siano anch'esse consonanti, o almeno emmeli? Questa è la risposta: nelle consonanze vi è distinzione tra la proporzione, cosa geometrica, e la qualità della proporzione, la consonanza stessa. Perciò, in quanto proporzioni, una è superata dall'altra, la minore dalla maggiore, e dunque una può essere parte dell'altra; ma quando una di esse riceve la qualità della consonanza dalla propria figura dimostrabile, non avviene la loro composizione. Gli argomenti sono i seguenti. 1. La specie come specie è una e indivisibile. 2. La specie è determinata dalla sua causa; ma le cause delle singole concordanze sono distinte tra loro. Dunque anche le stesse concordanze son distinte tra loro in specie, né una di esse, come maggiore, può essere risolta in altre della stessa specie, come parti, ma può esserlo in altre minori di altra specie. 3. Se, come una parte moltiplicata aumenta la quantità, allo stesso modo anche la parte consonante o emmele di una consonanza aumentasse la consonanza o la emmelicità dell'intero, non verrebbero prodotte per accumulazione dissonanze ed ecmeli.*

Questione II. Se le consonanze hanno una misura comune, ad esempio un tono, un diesis, etc. La risposta è negativa: né infatti in quanto proporzioni, poiché in tal modo sono incommensurabili, cioè prive di una misura commensurabile; e né in quanto specie, poiché per le cause dalle quali hanno origine, e dalle quali vengono definite, sono distinte anche reciprocamente tra di esse. Poiché esse hanno in qualche modo la natura delle figure, in quanto un triangolo e un pentagono, in uno stesso cerchio, hanno i lati di lunghezza incommensurabile. Infine, una misura è senza dubbio precedente a ciò che misura; gli emmeli, invece, come il tono, il diesis, etc. sono posteriori alle consonanze. Si noti inoltre che parti come il tono maggiore, il tono minore, il semitono, etc. sono comuni alle consonanze, ma non tutte a tutte le consonanze, e non ce n'è una tra di esse che da sola misuri le consonanze.

5 «Qualora da un'esprimibile sia sottratta un'esprimibile che è commensurabile in potenza soltanto con quella totale, quella restante è irrazionale; e sia chiamata apotome»; EUCLIDE 2007, Libro X, Prop. 73, p. 1379.

Ortu Concinnorum
ex consonis.

Porro comparationis seu abstractionis Methodus alia est generalis seu arithmetica, alia specialis, Harmonices propria. Arithmeticè quidem eliguntur Consona minora duplo, quorum unum non sit alterius pars talis, quam designaverit aliqua Medietas harmonica cap. superioris.

Intersunt ergò

Inter con- sona ista.	Concin- na haec.
$\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{4}$. . $\frac{8}{9}$	
$\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{5}$. . $\frac{9}{10}$	
$\frac{2}{3}$ et $\frac{5}{8}$. . $\frac{15}{16}$	
$\frac{3}{4}$ et $\frac{4}{5}$. . $\frac{15}{16}$	
$\frac{3}{4}$ et $\frac{5}{6}$. . $\frac{9}{10}$	
$\frac{4}{5}$ et $\frac{5}{6}$. . $\frac{24}{25}$	
$\frac{3}{5}$ et $\frac{5}{8}$. . $\frac{24}{25}$	

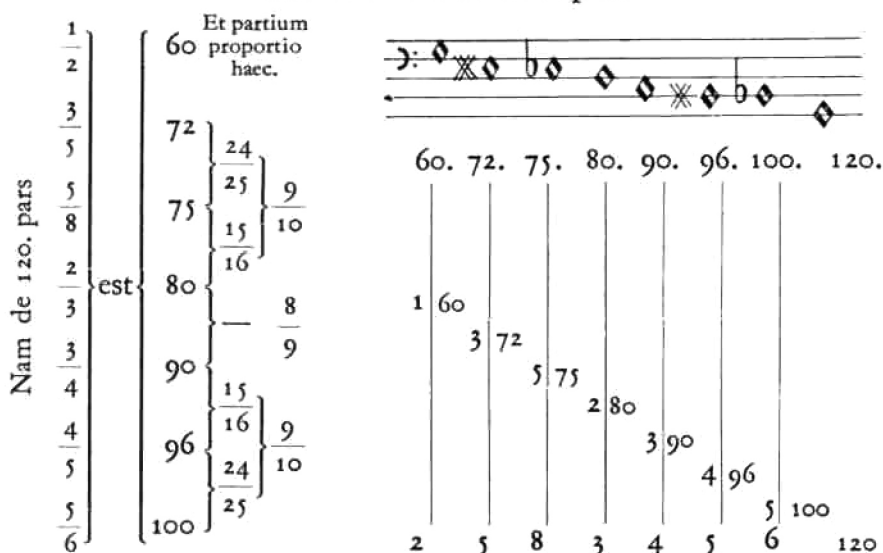
In notis, ex anticipato.



Harmonica comparatio Consonorum intervallorum respicit ortum eorum, et quam quodlibet ex ortu suo sortiatur altitudinem. Nam per omnes proportionum comparandarum terminos majores unus et idem circulus Totus repraesentatur, eique analogia chorda integra, communis omnibus sectionibus Harmonicis. Igitur omnibus numeris majorum terminorum ex sectionibus 7. Harmonicis, scilicet 2. 3. 4. 5. 6. 5. 8. quaerendus est communis minimus divi-

duus 120; et chorda tota est distinguenda in totidem partes aequales, ut sonus totius chordae constituatur pro communi termino majore omnium consonorum per sectiones factorum, et accommodandi termini minores, ut inter se comparati constituent intervalla concinna, quae hoc capite investigantur: prodeunt autem eadem, quae prius arithmeticè.

Ecce in Notis ex anticipato.



Hic igitur est ortus intervallorum Concinnorum dissonorum, quibus paulò post sua dabimus nomina.

Sequitur, ut etiam de ortu tertiorum intervallorum dicamus, quae licet concinna

Inoltre c'è un metodo di confronto o di astrazione che è generale o aritmetico, e un altro che è particolare, proprio della scienza armonica. Vengono scelti aritmeticamente gli intervalli consonanti minori dell'intervallo doppio, in modo che uno non sia rispetto all'altro la parte che è stata definita da qualche media armonica nel capitolo superiore precedente.

Origine degli emmeli dalle consonanze

Ci sono dunque

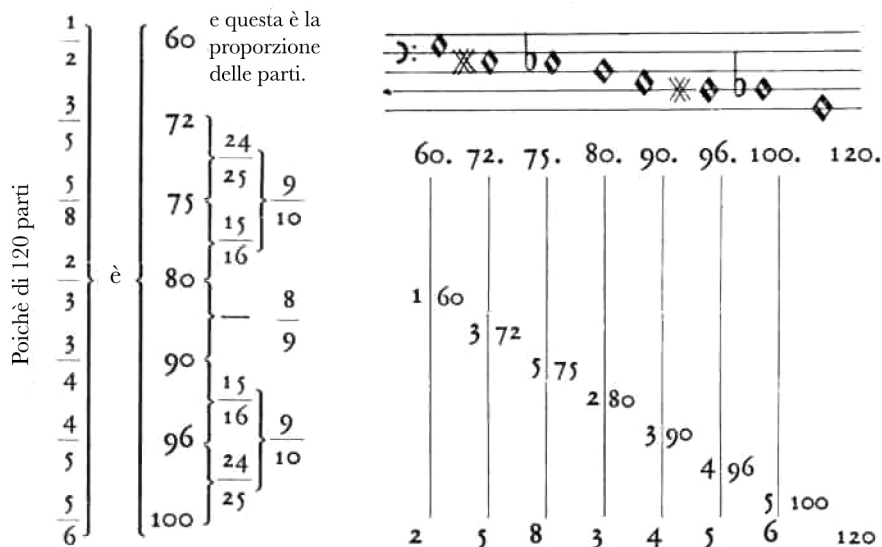
tra queste consonanze		questi emmeli
$\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{4}$	$\cdot \cdot$	$\frac{8}{9}$
$\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{5}$	$\cdot \cdot$	$\frac{9}{10}$
$\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{6}$	$\cdot \cdot$	$\frac{15}{16}$
$\frac{3}{4}$ et $\frac{4}{5}$	$\cdot \cdot$	$\frac{15}{16}$
$\frac{3}{4}$ et $\frac{4}{6}$	$\cdot \cdot$	$\frac{9}{10}$
$\frac{4}{5}$ et $\frac{5}{6}$	$\cdot \cdot$	$\frac{24}{25}$
$\frac{3}{5}$ et $\frac{5}{8}$	$\cdot \cdot$	$\frac{24}{25}$

In note, come anticipazione



Il confronto armonico degli intervalli consonanti considera la loro origine, e come ciascuno di essi riceva la sua altezza in funzione della propria origine. Infatti, il medesimo e unico cerchio intero, e la corda intera analoga ad esso, comune a tutte le divisioni armoniche, è rappresentato da tutti i termini maggiori delle proporzioni da confrontare. Dev'essere dunque ricercato, tra tutti i numeri esprimenti i termini maggiori delle 7 divisioni armoniche, ossia 2, 3, 4, 5, 6, 5, 8, un minimo comune multiplo, ossia 120; e la corda intera dev'essere divisa in altrettanti parti uguali, affinché il suono della corda intera sia costituito dal termine comune maggiore di tutti i fattori consonanti ottenuti dalle divisioni, mentre i termini minori devono essere ordinati in modo che costituiscano, confrontati tra loro, quegli intervalli emmeli ricercati in questo capitolo. Quelli che vengono fuori sono in realtà gli stessi di prima trovati aritmeticamente.

Qui in note, come anticipazione



È dunque questa l'origine degli intervalli emmeli dissonanti, ai quali daremo nome poco più avanti.

A questo punto è bene parlare anche dell'origine dei terzi intervalli, che sebbene

De genesi tertiorum
intervallorum.

exquisite non sint, concinno tamen cantui inserviunt, aut concinnorum vicem sustinent. Illa verò ex concinnorum (similiter ut concinna ex consonorum) subtractionibus seu comparisonibus oriuntur. Nam inter concinna seu secunda intervalla sunt tertia intervalla ista.

$$\begin{array}{l} \frac{8}{9} \text{ et } \frac{9}{10} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \frac{80}{81} \\ \frac{8}{9} \text{ et } \frac{15}{16} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \frac{128}{135} \\ \frac{9}{10} \text{ et } \frac{15}{16} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \frac{24}{25} \end{array}$$

Quod componitur ex 24.25. et 80.81.
et paulo admodum est minus quàm 15.16.

His addi potest duplicatum intervallum 15.16. sc. 225.256. quod paulo minus excedit intervallum 8.9. quam 15.16. intervallum 128.135. Et priora quidem tria oriuntur ex subtractione mutua Concinnorum diversorum: hoc vero ex additione duorum concinnorum aequalium, sed minus usitatè.

Atque hinc emicat

Corollarium arithmeticum

pulchrum admodum in numeris et typo sequenti.

3.		15.		35.		63.			
4.		16.		36.		64.			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
9.		25.		49.		81.			
8.		24.		48.		80.			

Omnis sc. numeri infra decem quadratum cum rectangulo binorum numerorum illum proximè circumstantium constituit intervallum vel consonum vel concinnum vel Tertium, excepto septenarij quadrato 49. et rectangulis ejus duobus 35. et 63. Sed hic exulat concinnum 9.10. et consona pleraque, praeter 3.4. Est igitur fortuitum, respectu ordinis Numerorum et facturae hujus typi.

Frustra causas hinc petet arithmeticus, frustra septenarij superstitione occupabitur Pythagoricus, tanquam numeri numerantis: altiùs res est repetenda ex Geometria, et Numeris numeratis et figuratis, sc. ex ipsis figuris indemonstrabilibus, quarum est prima septangulum. Nam quo minus ultra decem typus continuari possit, sequente Concinni natura; non jam septenarius amplius impedit, sed alij numeri figurarum indemonstrabilem 9. et 11. qui rectangulum efficiunt 99. quod cum quadrato Denarij 100. consti-

non siano esattamente emmeli, servono tuttavia al canto armonioso,⁶ o sostengono l'alternanza degli intervalli emmeli. Essi hanno origine dalle sottrazioni o comparazioni degli emmeli (similmente derivati dalle stesse operazioni sulle consonanze). Così tra gli emmeli o secondi intervalli troviamo questi terzi intervalli.

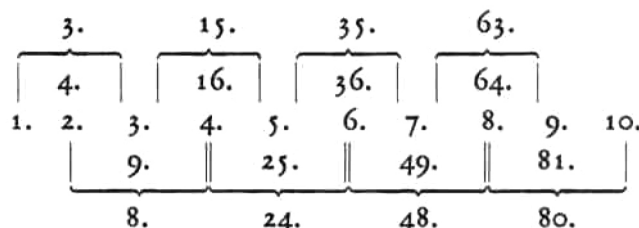
Genesi dei terzi intervalli

$$\begin{array}{l} \frac{8}{9} \text{ e } \frac{9}{10} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \frac{80}{81} \\ \frac{8}{9} \text{ e } \frac{15}{16} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \frac{128}{135} \quad \text{che è composto da 24:25 e 80:81} \\ \frac{9}{10} \text{ e } \frac{15}{16} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \frac{24}{25} \quad \text{ed è minore di molto poco rispetto a 15:16} \end{array}$$

A questi può essere aggiunto l'intervallo ottenuto dal raddoppio di 15:16, ossia 225:256, che supera l'intervallo 8:9 di poco meno di quanto 15:16 supera l'intervallo 128:135. E i primi tre hanno senza dubbio origine dalla sottrazione reciproca dei diversi intervalli emmeli; ma quest'ultimo dall'addizione dei due intervalli emmeli uguali, anche se in una maniera meno consueta.

E così da ciò scaturisce un magnifico

Corollario aritmetico,
nei numeri e nello schema seguente.



Ossia, il quadrato di ogni numero al di sotto di dieci, assieme al rettangolo formato dai due numeri che stanno intorno al suddetto numero, costituisce un intervallo o consonante o emmele o di terzo tipo, ad eccezione del quadrato di sette, 49, e dei suoi due rettangoli 35 e 63. Ma qui è escluso l'intervallo emmele 9:10 e la maggior parte degli intervalli consonanti, eccetto 3:4. È dunque fortuito rispetto all'ordine dei numeri e alla costruzione di questo schema.

Invano da qui ricercherà le cause l'aritmetico, e invano il pitagorico sarà dominato dalla superstizione del sette, come se fosse un numero numerante; la cosa dev'essere ricercata più profondamente nella geometria, nei numeri numerati e figurati, ossia nelle stesse figure indimostrabili, dei quali la prima è l'ettagono. Ora, non è tanto il sette a impedire che lo schema possa essere continuato oltre dieci, seguendo la natura degli intervalli emmeli, quanto gli altri numeri delle figure indimostrabili 9 e 11 che formano il

⁶ Il termine latino è «concinno», lo stesso utilizzato da Keplero per indicare gli intervalli emmeli.

tuit intervallum penitus abhorrens à natura Cantus. Vsque adeo multum interest inter Axiomata doxastica et epistemonica.

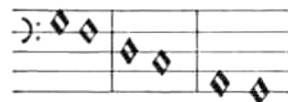
Ordo concinnorum in perfectione, et appellationes.

Diximus hactenus de origine et ordine Intervallorum, quae sunt minora consonis: dicendum nunc etiam de eorundem differentijs, deque appellationibus, quas non planè easdem cum veteribus retinere possumus, cùm et in rebus ipsis et in causis earum, nobis ab illis discedendum fuerit.

Consentaneum igitur est supra dictis, praesertim Axiomati II. ut horum intervallorum ad concinni naturam pertinentium, quodlibet retineat naturam illorum consonorum, à quibus constituitur. Cùm igitur ex consonis duplo intervallo minoribus, perfectissima sint ista 2.3. et 3.4. propter figurarum Nobilitatem à quibus originem ducunt: etiam soboles earum communis inter concinna, sc. 8.9.

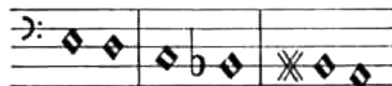
Tonus major quid?

caeteris erit praeferenda. Hoc igitur intervallum communi cum veteribus nomine TOTVM dicamus, et propter hanc praecellentiam, Tonum perfectum, propter verò magnitudinem proportionis, Tonum Majorem.



Vicissim si compares perfectum 2.3. majus cum majori imperfecto 3.5. superiùs. vel si perfectorum minus 3.4. cum imperfectorum minori 5.6. inferiùs. nascetur ex hoc connubio intervallum concinnum imperfectius 9.10. quod est minus quam 8.9. quod intervallum cum in veteri Musica ante PTOLEMAEVVM ferè non esset animadversum, quippe Theorici omnia per tonos plenos prius definitos demonstrabant; ei nos Toni minoris vel parvi nomen dabimus, ut sit haec imperfectionis nota.

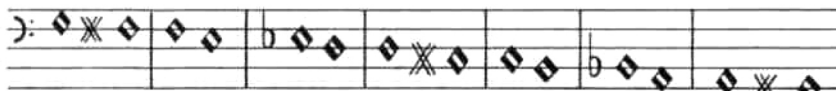
Tonus minor.



Vbi uno verbo monitus sit lector, nonnullos alij cuidam intervallo id nominis dedisse; ne si forte in illorum lectionem inciderit, oscitantia perturbetur.

Sin autem perfectum majus 2.3. cum imperfecto minori 5.8. superiùs, vel si perfectum minus 3.4. cùm imperfecto majori 4.5. inferiùs associasti; Concinnum ex comparatione ortum sc. 15.16. rursum trahit aliquid imperfectionis ex origine hac sua,

Semitonium.



diceturque semitonium, vocabulo eodem, quod habet ipsum hoc intervallum in usitatâ hodierna musicâ, quia paulò majus est semisse Toni majoris. Hoc aliqui Tonum Minorem dictitarunt, à quibus lector sibi caveat, ne perturbetur.

rettangolo 99, che con il quadrato di dieci, 100, costituisce un intervallo assolutamente incompatibile con la natura del canto. Arriva fino a tal punto la differenza tra gli assiomi doxastici e quelli che producono conoscenza.

L'ordine degli intervalli emmeli secondo la loro perfezione, e denominazioni.

Abbiamo parlato fin qua dell'origine e dell'ordine degli intervalli che sono minori delle consonanze. Si deve ora dire qualcosa anche sulle loro differenze e sulle loro denominazioni, che non possiamo chiaramente mantenere uguali rispetto agli antichi, dovendoci staccare da loro sia per quanto riguarda le stesse cose che le loro cause.

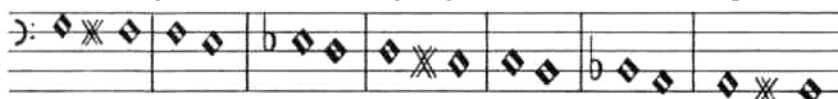
È dunque la naturale conseguenza di quanto detto sopra, specialmente nell'Assioma II, che di quegli intervalli appartenenti alla natura degli emmeli, ognuno mantenga la natura di quelle consonanze dei quali sono costituiti. Poiché tra le consonanze minori dell'intervallo doppio le più perfette, per la nobiltà delle figure da cui traggono origine, sono 2:3 e 3:4, anche la loro comune prole tra gli intervalli emmeli, ossia 8:9, dovrà essere preferita rispetto agli altri.

Chiameremo quindi questo intervallo con lo stesso nome degli antichi, **TONO**; a causa di questa sua eccellenza lo chiameremo inoltre tono perfetto, e, per la grandezza della sua proporzione, tono maggiore.

Viceversa, se si congiungesse il maggiore intervallo perfetto 2:3 al maggiore intervallo imperfetto 3:5 in alto, o il minore dei perfetti 3:4 al minore degli imperfetti 5:6 in basso, nascerebbe da questo connubio il più imperfetto intervallo emmele 9:10, che è minore di 8:9. Ad esso, dal momento che questo

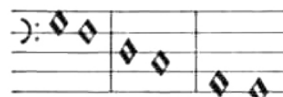
intervallo non fu generalmente considerato nella musica degli antichi prima di Tolomeo, assegneremo noi il vocabolo, come segno di imperfezione, di **tono minore** o **piccolo**, poiché i teorici dimostravano tutti gli intervalli tramite i toni pieni prima definiti. A questo punto solo una parola di avviso al lettore riguardo al fatto che altri hanno dato questo nome a un altro intervallo, in modo da non confondere il lettore disattento nel caso dovesse imbattersi nella loro lettura.

Se al contrario si unisce il maggiore intervallo perfetto 2:3 con il minore imperfetto 5:8 in alto, o il minore perfetto 3:4 col maggiore imperfetto 4:5 in basso, anche qui l'intervallo emmele generato da tale congiungimento, ossia 15:16, acquisisce un po' di

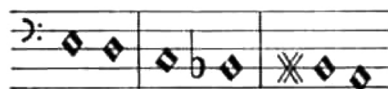


Semitono

imperfezione da questa sua origine, e vien detto **semitono**, lo stesso termine utilizzato per questo intervallo nella consueta musica odierna, perché è un poco più grande della metà del tono maggiore. Il lettore si guardi bene, in modo da non confondersi, da chi ha ripetuto spesso che questo è un tono minore.



Cos'è il tono maggiore?



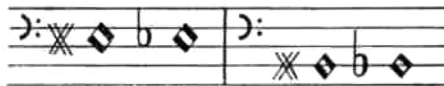
Tono minore

Haec igitur tria orta a perfectis, comparatis vel inter se vel cum imperfectis, hoc obtinuerint, ut concinna per se et semper essent.

Contra si comparasti inter se imperfecta, ex Pentagono vel Decagono orta, vel superius 3.5. cum 5.8. vel inferius 4.5. cum 5.6.; intervallum hinc ortum, scil. 24.25. tantae est imperfectionis, ut penè inter concinna esse desinat. Hoc intervallum appellabimus

Diesis.

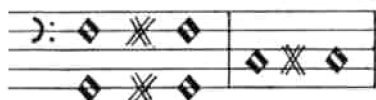
Diesin, voce veteri; quasi dicas, remissionem



chordae. Nec laboro, ut sub hac voce eandem cum veteribus quantitatem intervalli proponam; quod iterum monuisse sufficiat. Imperfectionis causae sunt tres; origo, parvitas (cùm non aequet partem toni perfecti tertiam) et quia est etiam inter Tertia connumeratum superius, inter illa sc. quae concinnandis generibus cantus inserviunt: oritur enim etiam ex tono minori et semitonio comparatis. Nam hoc intervallum non per se, nec semper concinnum est: non solet enim vox humana cantum una et eadem ἀγωγή per hoc intervallum traducere, ut per intervalla caetera; sed negligit et transsilit illud, nisi tantum in variatione cantus, condimenti causa: tunc fit extraordinariè concinnum, sed sic ut quasi novum genus cantus incipiat; et artis est laborisque non modici, voce humana sine organo id assequi. Itaque hoc intervallum tantum discriminat genera concinnorum, eoque pacto ijs inservit.

Coepimus dicere de Intervallis tertijs; primum enim ex ijs 24.25. seu diesis, idem fuit etiam concinnorum ultimum. Sequuntur nunc etiam reliquorum appellationes. Nam 128.135. quod oritur ex 15.16. et 8.9. potest appellari diesis major et irregularis;

Diesis major seu
Limma.



quod ut supra dictum paulo admodum (sc. quantitate 2025.2048.) est minus intervallo concinno semitonij et vix ab illo dignoscitur. Estque hoc nomine

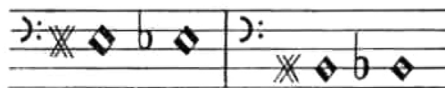
inter concinna, quia dieseos legitimae vicem sustinet; praesertim in mutatione cantus. Est enim genesis ejus non tam naturalis, quam usu necessaria, ut undique sint in promptu semitonia et dieses, propter varia condimenta cantus. Qua de causâ, cùm à Tono majori rescindatur semitonium legitimum, hoc restante intervallo, possumus illud etiam appellare Graecâ voce Limma seu Residuum.

Comma.

Denique inter Concinna 8.9. et 9.10. intercendens differentia 80.81. potest à nobis dici Comma, latine segmentum seu concisio. Veteres enim Diesin suam in 4. partes concidebant, indeque Commata illas appellabant, existimantes hoc esse commune Elementum consonorum omnium: hoc verò intervallum est parte quarta de nostra diesi paulo majus, minus parte tertia. Nam 24.25. est 72.75. vel 96.100. Ergo pars tertia esset 74.75. pars quarta 96.97. circ: est verò 80.81. inter utrumque. Nos propiori numero possemus illud definire octavam partem toni majoris, sc. 8.9. Quod etiam sic patet. Hic

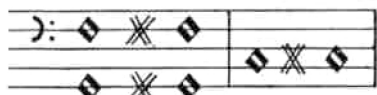
Questi tre intervalli, originati dagli intervalli perfetti tramite il confronto tra essi stessi o tra di essi e gli imperfetti, saranno riconosciuti come emmeli sempre e per sé.

Confrontando invece tra loro gli intervalli imperfetti, originati dal pentagono o dal decagono, o in alto 3:5 con 5:8 o in basso 4:5 con 5:6, nell'intervallo così generato, 24:25, l'imperfezione è tale che quasi cessa di risiedere tra gli intervalli emmeli. Chiameremo questo intervallo utilizzando il termine antico, «diesis», ossia, per così dire, un allentamento della corda.⁷ Ma non mi sforzerò a proporre con questa parola la stessa quantità di intervallo intesa dagli antichi; sarà sufficiente anche qui il solo avvertimento. Le cause dell'imperfezione sono tre: l'origine, la piccolezza (poiché non eguaglia la terza parte di un tono perfetto) e poi perché è annoverato tra i terzi intervalli di cui sopra, ossia tra quelli che servono a rendere armoniosi i generi del canto. Ha inoltre origine dal confronto tra il tono minore e il semitono. Questo intervallo non è del resto sempre e per sé emmele: non è infatti abitudine della voce umana passare per questo intervallo durante il canto con una sola e medesima $\acute{\alpha}\gamma\omega\gamma\eta$, come accade per gli altri intervalli, ma lo evita e lo scavalca; a meno che non lo usi come condimento nella variazione del canto. Diventa allora straordinariamente armonioso, in un modo tale da far sembrare che inizi un nuovo genere di canto; e ciò si ottiene con una notevole abilità e fatica da parte della voce umana, senza l'ausilio di uno strumento. Così questo intervallo separa solamente i generi degli intervalli emmeli, ed è in questo modo al loro servizio.



Diesis.

Abbiamo iniziato a parlare dei terzi intervalli; il primo di questi, 24:25, o diesis, è in verità anche l'ultimo degli intervalli emmeli. Segue ora la denominazione di quelli che restano. Per esempio 128:135, che ha origine da 15:16 e 8:9, può essere chiama-



to diesis maggiore e irregolare, poiché, come detto sopra, è minore di pochissimo (ossia nella misura di 2025:2048) dell'intervallo emmele di semitono e

Diesis maggiore
o limma.

viene distinto a malapena da quest'ultimo. E ha questo nome tra gli emmeli perché svolge il ruolo di un diesis legittimo, specialmente nella mutazione del canto. La sua genesi non è infatti tanto naturale quanto necessaria alla pratica, in modo da avere a disposizione in ogni parte i diesis e i semitoni, a favore dei vari condimenti del canto. Per tale ragione, quando un semitono legittimo è sottratto da un tono maggiore, possiamo pure chiamare questo intervallo con la parola greca «limma» o «residuo».

Infine possiamo chiamare comma, in latino «segmento» o «inciso», la differenza 80:81 che intercorre tra gli intervalli emmeli 8:9 e 9:10. Gli antichi tagliavano infatti il loro diesis in quattro parti, chiamandoli quindi commi, e ritenevano che questo fosse l'elemento comune di tutte le consonanze. In realtà questo intervallo è poco più grande di una quarta parte del nostro diesis, e più piccolo di una terza parte. Infatti 24:25 è anche 72:75 o 96:100. La terza parte sarebbe quindi 74:75, la quarta parte circa 96:97; e 80:81 è tra di essi. Con un numero più vicino, possiamo definire il comma l'ottava parte

Comma

7 Riferimento al suo significato etimologico: $\delta\acute{\iota}\eta\mu\iota$ (attenuare, sciogliere).

dividitur Tonus major 8.9. in diesin 72.75. semit. 75.80. et comma 80.81. comma verò

$$\begin{array}{r} 8. \quad 72. \quad 24. \\ \hline 75. \quad 15. \quad 25. \\ \hline 80. \quad 16. \\ \hline 9. \quad 81. \end{array}$$

fuit modò pars circiter tertia dieseos: igitur commata circiter 4. aequiparantur dimidio Toni; octo, toti Tono, proximè quidem, non omnimodè. Hoc igitur intervallum inter concinna illa planè non est, quae deinceps canuntur, ob parvitatem auditu vix perceptibilem, nedum humano cantu per se seorsim, binis deinceps vocibus

expressilem. At non ideo desinit esse concinnum ut 11.12 et similia: quia comparamus etiam illa, quae locis et tempore sunt dissita. Duplex verò semitonium ideò statuendum est, quia in divisione Tonorum deinceps ordinatorum, bina aliquando semitonia locantur deinceps; ijsque in unum conflatis interdum pro tono utuntur, qui varietatem affectant et insolentiam, ad exprimendos graves animorum motus.

Semit. duplex.

Nota quod inter semitonium 15.16 et Diesin 24.25 est 125.128 ferè 42.43 seu comma duplex. Cui si addideris Comma 80.81 fit 625.648. ferè 27.28 seu comma triplex. Idem verò 80.81. ablatum à diesi 24.25. relinquit 243.250. quod est quamproximè 35.36. Idem comma ablatum à semitonio 15.16. relinquit Limma Platicum 243.256. quod est ferè 19.20. additum verò ad 15.16. facit 25.27. quod est inter 12.13. est 13.14. Sic duo Toni majores 8.9. faciunt additi 64.81. quo intervallo ablato à 3.4. constituit PLATO Limma suum. Hoc verò 243.256. ut limmate ablato à Tono majori, restabat Platoni 2048.2187. quod ille Apotomen appellavit, estque majus commate 80.81. uno quam Limma nostrum 128.135. et superat semitonium 15.16. parum admodum.

Comma duplex.

Triplex.

Diesis diminuta.

Limma Platicum.

Semit. auctum.

Apotome Platonis.

Haec quamvis sint inusitata intervalla; fiet tamen infra lib. V. aliquorum mentio.

del tono maggiore, ossia 8:9. Il che è chiaro anche in quanto segue. Il tono maggiore 8:9

$$\begin{array}{r} 8. \quad 72. \quad 24. \\ \hline 75. \quad 15. \quad 25. \\ \hline 80. \quad 16. \\ \hline 9. \quad 81. \end{array}$$

viene diviso in un diesis, 72:75, un semitono, 75:80, e un comma, 80:81. Ma poco fa si è visto come il comma sia grossomodo la terza parte di un diesis; quindi quattro commi equivalgono all'incirca a mezzo tono; e otto a un tono intero, sempre approssimando, non in modo esatto. Questo intervallo non è dunque propriamente tra

quelli emmeli che vengono cantati di seguito, poiché per la loro piccolezza è appena percettibile all'udito, e ancora meno riproducibile nel canto umano per sé, e separatamente tra due suoni di seguito. Ma non per questo cessa di essere un intervallo emmele, come 11:12 e altri, poiché stiamo confrontando delle cose che sono separate nel tempo e nello spazio. Dev'essere perciò stabilito un doppio semitono, perché nella divisione dei toni ordinati in successione, talvolta due semitoni sono posizionati uno dopo l'altro; e talvolta vengono uniti insieme in un tono da chi cerca varietà e novità, per esprimere i violenti moti dell'animo.

Doppio semitono

Nota che tra il semitono 15:16 e il diesis 24:25 c'è 125:128, quasi 42:43 o doppio comma. Aggiungendo a questo un comma, 80:81, si ottiene 625:648, quasi 27:28 o triplo comma. Sottraendo poi lo stesso 80:81 al diesis, 24:25, rimane 243:250, che è assai vicino a 35:36. Sottraendo lo stesso comma dal semitono 15:16 rimane il limma platonico, 243:256, che è quasi 19:20; aggiunto quest'ultimo a 15:16 si ottiene 25:27 che è tra 12:13 e 13:14. Così due toni maggiori, 8:9, combinati insieme danno 64:81; è tramite la sottrazione di questo intervallo a 3:4 che Platone ottenne il suo limma. Sottraendo questo 243:256 come limma dal tono maggiore, rimaneva a Platone 2048:2187, che chiamò apotome, e che è maggiore di un comma, 80:81, del nostro limma, 128:135, e supera di molto poco il semitono, 15:16.

Doppio comma

Triplo comma

Diesis diminuito

Limma platonico

Semitono aument.

Apotome di Platone

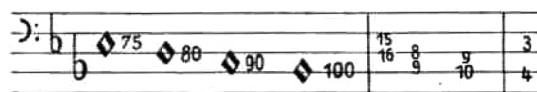
Sebbene questi siano intervalli inusitati, sarà tuttavia fatta menzione di alcuni di essi più avanti nel Libro V.

CAPVT V

DE CONSONORVM INTERVALLORVM
SECTIONE NATVRALI IN CONCINNA, ET HINC
ORTIS EORVM APPELLATIONIBVS

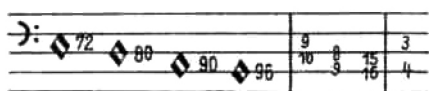
Quae essent Intervalla Concinna, id est auribus humanis in traductione cantus observabilia, et voce canentis imitabilia, dictum est capite praecedenti. Nunc singulari cura dispiciendum est nobis, in quae Concinna quodlibet ex Consonis, naturâ Duce dissolvatur.

Resumptis igitur numeris ijsdem, per quos omnes sectiones harmonicae naturales, chordae unius, in unum conspectum collocatae fuerunt: apparebit nobis, intervallum inter numeros 75. et 100. interpositis 80. et 90. abijisse in haec tria concinna, in semitonium 75.80. vel 15.16.



Tonum majorem 80.90. hoc est 8.9. et tonum minorem 90.100. hoc est 9.10.

Idem etiam est factum cum intervallo inter numeros 72. et 96. intercedentibus ijsdem 80. 90. Nam 72.80. est 9.10. Tonus minor: et 80.90. ut supra, est Tonus major, denique



90.96. est 15.16. Semitonium. Vtrinque verò inter extremos, tam 75.100. quàm 72.96. intervallum 3.4. deprehenditur. Quare cum Natura

nos docuerit coaptare hos numeros, ob sectionem circuli per figuras demonstrabiles: Natura igitur duo intervalla sesquitercia, certi situs inter duos terminos proportionis duplae, actu ipso sectionum, divisit in tria intervalla perfecta Concinna, Tonum majorem, tonum minorem, et semitonium. Atqui trium intervallorum contiguorum, oportet esse locos seu voces seu chordas quatuor. Hinc igitur intervallum sesquitercium, dici caepit Quarta, subaudi, Quarta vox â primâ seu superiore seu inferiore. Eâdem de causa Graeci appellant hoc intervallum Διὰ τεσσάρων, quod latinis etiam litteris exprimimus, usitato modo scribentes Diatessaron.

Quarta seu
Diatessaron.

Quinta seu
diapente.

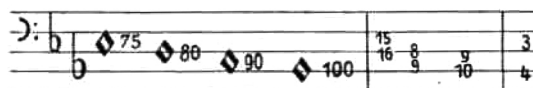
Sequitur igitur, ut quia intervallum sesquialterum superaddit tonum unum perfectum (quippe differentia inter 2.3. et 3.4. fuit 8.9.) ex hoc ipso, dicatur Quinta, seu, Graecae pronunciationis imitatione, Diapente; non obstante quod actu ipso in totidem concinna divisa non sunt per sectiones nostras harmonicas, intervalla sesquialtera: eâque de causâ numerus unus, ad hanc divisionem plenariam necessarius, adhuc nobis desit: quem defectum Deus ipse creator etiam in planetarum motibus expressit, ut libro quinto audiemus.

CAPITOLO V

LA DIVISIONE NATURALE DEGLI INTERVALLI CONSONANTI
IN INTERVALLI EMMELI, E LE LORO
DENOMINAZIONI CONSEGUENTI.

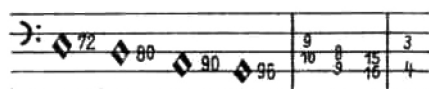
Quali siano gli intervalli emmeli, cioè percettibili dall'orecchio umano nel corso di un canto e imitabili da una voce cantante, è stato detto nel capitolo precedente. Ora dovremo esaminare con particolare cura, seguendo la natura come guida, in quali intervalli emmeli può essere scomposta ciascuna consonanza.

Riprendendo dunque gli stessi numeri utilizzati per disporre sotto un unico prospetto tutte le divisioni armoniche naturali di una corda, ci ri-



sulterà chiaro che l'intervallo tra i numeri 75 e 100, ai quali sono interposti 80 e 90, è stato risolto in questi tre intervalli emmeli: il semitono 75:80 o 15:16, il tono maggiore 80:90, cioè 8:9, e il tono minore 90:100, cioè 9:10.

Si è fatto lo stesso anche con l'intervallo tra i numeri 72 e 96, fra cui intercorrono gli stessi 80 e 90. Infatti, 72:80 è 9:10, il tono minore; e 80:90, come sopra, è il tono



maggiore; infine 90:96 è 15:16, il semitono. In realtà, in entrambi gli estremi, sia 75:100 che 72:96, si riconosce l'intervallo 3:4. Poiché dun-

que la natura ci ha insegnato ad adattare insieme questi numeri a partire dalla divisione del cerchio mediante le figure dimostrabili, è la natura dunque a dividere, in una determinata posizione tra due termini della proporzione doppia, per l'atto stesso delle divisioni, i due intervalli sesquiterzi in tre intervalli emmeli perfetti: tono maggiore, tono minore e semitono. Ma per tre intervalli contigui occorre ci siano quattro luoghi o voci o corde. Da ciò l'intervallo sesquiterzo assunse il nome di quarta, sottintendendo la quarta voce partendo dalla prima, sia dal basso che dall'alto. Per lo stesso motivo i Greci chiamano questo intervallo *Διά τεσσάρων*, che esprimiamo anche in lettere latine, scrivendo, nel modo consueto, diatessaron.

Quarta
o diatessaron

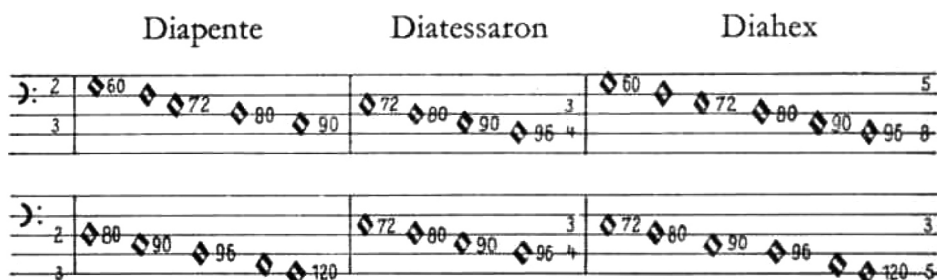
Ne segue allora che, poiché l'intervallo sesquialtero aggiunge un tono perfetto (ovviamente, la differenza tra 2:3 e 3:4 è 8:9), per ciò stesso è detto quinta, o, in imitazione della pronuncia greca, diapente, sebbene gli intervalli sesquialteri non siano divisi effettivamente mediante le nostre divisioni armoniche in altrettanti intervalli emmeli. E per lo stesso motivo ci manca ancora un solo numero necessario a questa divisione completa; mancanza che Dio stesso creatore ha espresso anche nei moti dei pianeti, come vedremo nel Libro quinto.¹

Quinta
o diapente

¹ Keplero sembra riferirsi al Libro V, Capitolo III, sezione XIII, in cui enuncia la se-

Sextae, major
et minor.

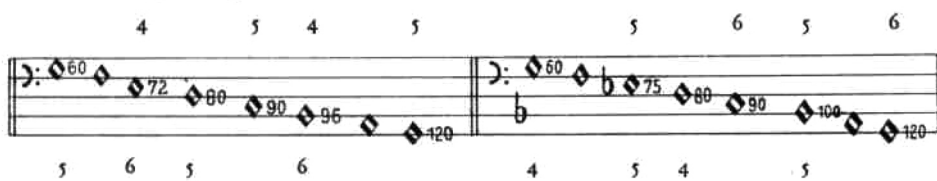
Porro quia sic etiam tam 5.8. quàm 3.5. superaddunt sesquialterae 2.3. unum ex jam dictis elementis, illud quidem semitonium 15.16. 41 hoc verò tonum minorem 9.10.; ex hoc appellantur Sextae, illud quidem minor, hoc major.



Quid tertia major
et minor.

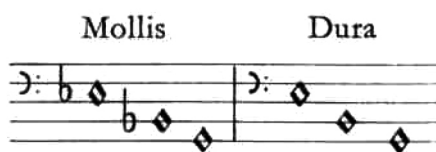
Vicissim quia tam 4.5. quàm 5.6. demunt de sesquitercia unum ex jam dictis Elementis, illud quidem semitonium 15.16. hoc verò tonum minorem 9.10. ut ostensum est capite praecedenti, restant igitur ijs bina solummodò ex elementis concinnis, illi quidem Toni, major et minor; huic Tonus major et semitonium. Ex hoc quidam Intervalla haec appellant voce Graeca Ditonos, majorem et minorem vel semiditonum, cùmque duo intervalla tres requirant terminos seu voces, ideò dicuntur, Tertiae major et minor. Et horum intervallorum per sectiones chordae naturales constitutorum caetera quidem actu sic divisa sunt, at supremum et imum actu divisum est nondum.

GALLIAEVS Ditoni
voce utitur ad si-
gnificandum aliud
quippiam ex ve-
terrima Musica,
quod differt à tertia,
majore consonante.
Vide C. XII.



Origo vocum Ter-
tia, vel sexta dura,
et Mollis

Et cum harmonicae 3.5. et 4.5. sint ex Pentagono, cujus latus ineffabile, sed et 5.8. et 5.6. misceant aliquid de natura Pentagoni; hinc fit ut biga utraque sit imperfectioris consonantiae; quae quo minor est, hoc mollior et blandior auribus accidit; Minor verò est in 5.6. et 5.8. quia totum circulum, vel figura perfectiori (s. Hexagona, cujus latus est effabile longitudine) vel in partes proportionis continuè duplae (quae identica est) sc. in 6. et 8. dividunt: Ergò 5.8. et 5.6. habentur pro sexta et tertia molli: 3.5. verò et 4.5. pro sexta et tertia durâ sive asperâ; et sic etiam appellantur.

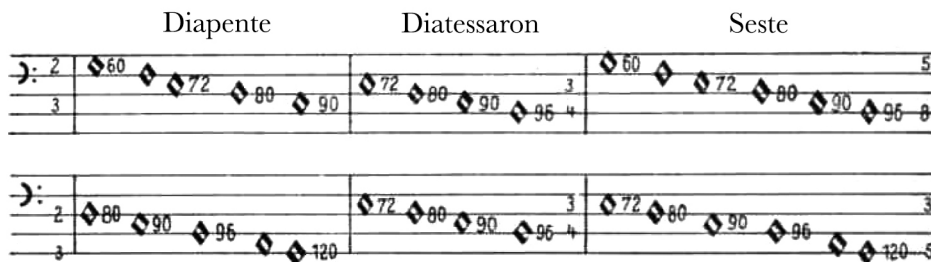


Octava
seu Diapason.

Denique quia proportionis duplae intervallum, ut supra dictum, ex sesquialtero et ex sesquitercio constat, quorum illud Quinta dicitur, hoc Quarta; quae tamen bina in sui medio habent unum communem terminum, qui unius ultima est, alterius prima, versus plagam eandem in hunc modum:

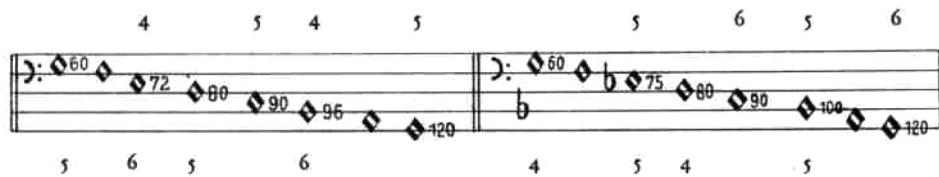
Inoltre, poiché sia 5:8 che 3:5 aggiungono alla sesquialtera, 2:3, uno dei suddetti elementi, il primo un semitono, 15:16, il secondo un tono minore, 9:10, da ciò vengono chiamate seste, la prima minore, la seconda maggiore.

Seste, maggiore e minore.



D'altra parte, poiché tanto 4:5 quanto 5:6, come è stato mostrato nel capitolo precedente, sottraggono alla sesquiterza uno dei suddetti elementi, il primo un semitono, 15:16, il secondo un tono minore, 9:10, ad entrambi restano dunque due soltanto degli elementi emmeli: al primo il tono maggiore e quello minore, al secondo il tono maggiore e il semitono. Per questo alcuni chiamano questi intervalli con la parola greca «ditoni», maggiore e minore, o «semiditono»; e poiché due intervalli esigono tre termini o voci, sono perciò detti terze, maggiore e minore. E di questi intervalli, costituiti mediante le divisioni naturali della corda, i restanti sono così divisi in atto; ma non ancora il primo e l'ultimo.

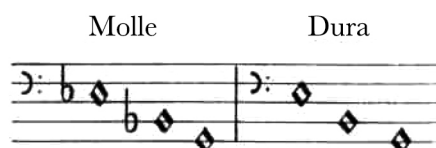
Cosa sono la terza maggiore e la terza minore.



Galilei utilizza la parola «ditono» per indicare, partendo dalla musica antichissima, qualcosa di differene dalla terza maggiore consonante. Si veda il Cap. XII.

E poiché gli intervalli armonici 3:5 e 4:5 provengono dal pentagono, il cui lato è inesprimibile, e poiché sia 5:8 che 5:6 mescolano qualcosa della natura del pentagono, da ciò si ha che entrambe le coppie diano una consonanza più imperfetta, che, quanto è più piccola, tanto più molle e vaga risulta all'orecchio. In 5:6 e 5:8 è in realtà minore poiché dividono il cerchio intero sia con una figura più perfetta (ossia l'esagono, il cui lato è esprimibile per lunghezza) sia in parti in proporzione doppia continua (che è identica) ossia in 6 e 8. Dunque 5:8 e 5:6 sono considerate sesta e terza molle; 3:5 e 4:5, invece, sesta e terza dura o aspra; e così vengono anche denominate.

Origine delle parole «dura» e «molle» riferite alla terza e alla sesta.



Infine, poiché l'intervallo della proporzione doppia, come detto sopra, è costituito dall'intervallo sesquialtero e da quello sesquiterzo, dei quali il primo è detto quinta, il secondo quarta, e tuttavia entrambi condividono un termine comune nel mezzo dell'ottava, che di uno è l'ultimo, dell'altro il primo, nella stessa direzione in questo modo:

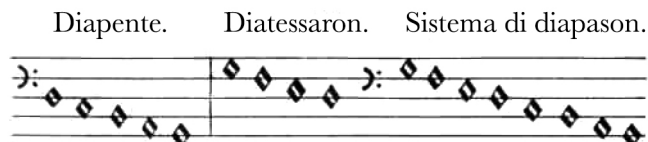
Ottava o diapason.

guente proposizione: «la proporzione di due moti estremi convergenti apparenti è sempre minore rispetto alla sesquialtera della proporzione delle distanze corrispondenti a quei moti estremi». Cfr. KGW, VI, p. 304.

Prima. Secunda. Tertia. Quarta. Quinta. 6. 7. 8.
Prima. Secunda. Tertia. Quarta.

Quid octava seu
Diapason.

Sequitur igitur, ut ultima posterioris in numeratione, sit numero octava. Atque inde hoc intervallum Octavae nomen obtinuit. Graeci ad identicam consonantiam respicientes, appellant *Διὰ πασῶν*, ut et Latinis literis Diapason scribitur; quasi consumptis omnibus diversum sonantibus, vox canentis octavo sono in seipsam redeat: indeque novum initium, nova series Concinnorum oriatur, priori per omnia similis: vide Prop. I.



Frustra hic philosophantur de Numero, cur sc. octava vox consumat omnes, inque idem redeat? verè enim respondendum est per petitionem principij, quia sc. natura fiat, ut intervallum proportionis duplae, quod per Cap. I. est Identisonum, dividatur in intervalla concinna septem, quae determinantur sonis octo: ut hoc capite probatum est. Ipsi putant fieri hoc, quod Numerus 8. sit primus Cubus et prima Tessera. At quid sectioni chordae cum solidis? Et cur non etiam vox vicesima septima (secundus is cubus est) redit eòdem?

Quid Systema?

Hinc adeò etiam Systematis nomen propriè et primò convenit intervallo proportionis duplae, diviso per sua septem Concinna, et suis octo vocibus seu chordis descripto, inque instrumentis expresso: de quo infra Cap. IX.

Disdiapason.

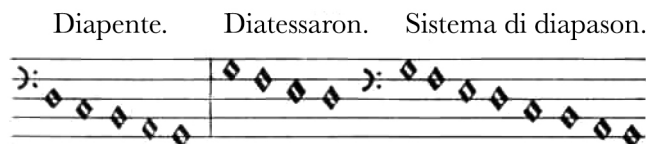
In ijs intervallis quae octavam seu Diapason superant, in multiplicibus quidem Octavae, duplex Octava, Graecè *Δις διὰ πασῶν*, dici solet, Triplex Trisdiapason, et sic consequenter. In caeteris verò exprimitur Diapason, ejusve multiplex, et additur excessus, hoc pacto, Quinta supra octavam, aut, Octava supra Quintam, Diapasonepidiapente, vel *Διὰ πέντε ἐπὶ διὰ πασῶν*. Interdum et numero pergimus, appellantes Nonam, Decimam, Duodecimam, etc.

Haec igitur sectio intervallorum consonorum in concinna, naturalis est, quantitasque haec, et numerus elementorum concinnorum, ternario non major non sola aurium assuefactione nititur; sed auditus hoc habet ex instinctu naturali: nec possunt, praeter ista, vel alia intervalla, vel alio numero pro concinnis sumi, in quae dividatur quodlibet ex consonis. Nam si velles exempli gratia Diesin adjungere, primum illa est etiam dissonorum Concinnorum soboles; deinde si maximè illam tantum ideò velles adjungere, quia est Consonorum soboles; at solam non posses: traheret n. secum Limma seu Semitonium minus, quod tantum à dissonis oritur. At consentaneum est, auditum illud à sobole consonorum distinguere, ijsque admissis inter canendum, interque secunda intervalla, hoc ceu spurium repudiare. Quare etiam Diesis inter principalia Octavae intervalla non erit.

Prima. Seconda. Terza. Quarta. Quinta. 6. 7. 8.
Prima. Seconda. Terza. Quarta.

ne segue dunque che l'ultima alla fine della numerazione sia l'ottava di numero. Ed è proprio da ciò che questo intervallo prende il nome di ottava. I Greci, considerandola

Cos'è l'ottava
o diapason.



come consonanza identica, la chiamano $\Delta\acute{\iota}\alpha\ \pi\alpha\sigma\omega\acute{\nu}$; ed anche in lettere latine viene scritto diapason: la voce cantante, quasi a concludere tutti i suoni diversi, ritorna all'ottavo suono su sé stessa. E da qui un nuovo inizio, una nuova serie di intervalli emmeli ha inizio, simili sotto ogni aspetto a quella precedente. Si veda la Proposizione I.

E qui, coloro che filosofeggiano sul numero, e sul perché l'ottava voce le comprenda tutte, e ritorni all'identico, lo fanno forse inutilmente? Bisogna in realtà rispondere attraverso una petizione di principio: è infatti una conseguenza naturale il fatto che l'intervallo della proporzione doppia, che per il Capitolo I è un'identisonanza, venga diviso in sette intervalli emmeli delimitati da otto suoni, come è stato provato in questo capitolo. Gli stessi ritengono che questo avvenga in quanto il numero 8 è sia il primo cubo che il primo numero solido. Ma cosa ha a che fare la divisione della corda coi solidi? E perché non ritorna all'identico anche la ventisettesima voce (che è il secondo cubo)?

E perciò anche il nome di «sistema» propriamente e in primo luogo conviene all'intervallo della proporzione doppia, diviso nei suoi sette intervalli emmeli, rappresentato nelle sue otto voci o corde, ed espresso negli strumenti, come vedremo nel Capitolo IX.

Cos'è un sistema?

In quegli intervalli che superano l'ottava o diapason, multipli dell'ottava, la doppia ottava è detta solitamente in greco $\Delta\acute{\iota}\varsigma\ \delta\acute{\iota}\alpha\ \pi\alpha\sigma\omega\acute{\nu}$, la tripla trisdiafason, e così a seguire. La diapason, o un suo multiplo, aggiungendo un eccesso, viene comunque espressa in altri casi, in questo modo: la quinta sopra l'ottava, o l'ottava sopra la quinta, diapasonepidiafason, o $\Delta\acute{\iota}\alpha\ \pi\acute{\epsilon}\nu\tau\epsilon\ \acute{\epsilon}\pi\acute{\iota}\ \delta\acute{\iota}\alpha\ \pi\alpha\sigma\omega\acute{\nu}$. Talvolta continuiamo nella numerazione, chiamandole nona, decima, dodicesima, etc.

Disdiapason.

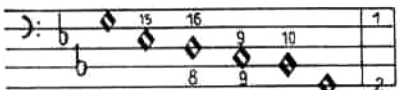
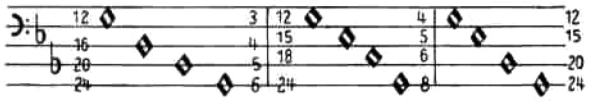
Questa divisione degli intervalli consonanti in intervalli emmeli è dunque naturale, e questa grandezza e il numero degli elementi emmeli, non maggiore di tre, non poggia sulla sola assuefazione dell'orecchio, ma è piuttosto l'udito che li coglie per istinto naturale; e non possono essere ammessi come intervalli emmeli, nei quali può esser divisa una qualsiasi consonanza, altri intervalli eccetto questi, o un altro numero di intervalli. Infatti, se per esempio si volesse aggiungere il diesis, in primo luogo esso è prole degli intervalli emmeli; in secondo luogo, se in particolar modo lo si volesse aggiungere da solo, non si potrebbe, poiché è prole anche delle consonanze, e trascinerebbe con sé il limma o il semitono minore, che ha origine solamente dalle dissonanze. Ma la conseguenza naturale è che l'orecchio distingua il primo dalla prole delle consonanze, e, se ammessi tra gli intervalli cantabili, e tra i secondi intervalli, ripudi il secondo come spurio. Per cui anche il diesis non sarà tra gli intervalli principali dell'ottava.

CAPVT VI

DE CANTVS GENERIBVS, DVRO ET MOLLI

De figurarum generibus dictum est lib. primo, Prop. XLIX. quas cū etiam chordae sectiones ipsae imitentur, per Axioma II. hujus; sequitur igitur, ut quia sectio proportionis continuè duplae, et sectio Trigonica, ejusque continuè duplae, sunt ex figuris laterum effabilium saltem primis, Triangulo et Quadrangulo: Sectio verò Pentagonica fit latere ineffabili: illae igitur sectiones per Ax. IV. efficiant unum genus cantus, ista genus alterum; cui quidem non propter figuram Tetragonam, sed solū propter identicam bisectionis consonantiam, admiscetur etiam bisectio.

Hinc ergo nascuntur duo sectionum Genera, unum quidem habet sectiones has:

Sectiones.	Communi denomina- tore.	Intervalla.		
1			Genus molle.	
2	12	4	4 5	5 6
5	15	5		
8	16	15	12 15 16 18 20 24	
2	16	8	Medietates in Notis.	
3	18	9		
3	18	9		
4	20	10		
5	20	5		
6	24	6		

In hoc genere ex sex
bigis Medietatum
Cap. tertij admittun-
tur hae.

3. 4. 5. 6.
vel 12. 16. 20. 24.

4. 5. 6. 8.
vel 12. 15. 18. 24.

et 12. 15. 20. 24.

CAPITOLO VI

I GENERI DEL CANTO, DURO E MOLLE.

Si è già parlato dei generi delle figure nel Libro primo, Proposizione XLIX.¹ Poiché essi vengono imitati anche nelle stesse divisioni della corda, per l'Assioma II di questo libro, ne segue dunque che poiché la divisione della proporzione dupla continua, e la divisione triangolare, anch'essa dupla continua, sono almeno tra le prime figure dai lati esprimibili, il triangolo e il quadrato – la divisione invece pentagonale è fatta da un lato inesprimibile – quelle divisioni per l'Assioma IV producono quindi un genere di canto, queste un altro genere. A ciò dev'essere senza dubbio aggiunta la bisezione, non a causa della figura quadrata, ma solo a causa della consonanza identica prodotta dalla bisezione.

Da qui nascono dunque due generi di divisione, dei quali uno ha queste divisioni:

<table border="0"> <tr><td>Divisioni</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>20</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>24</td><td></td></tr> </table>	Divisioni			1			2	12		3	15		8	15		2	16		3	16		3	18		4	18		5	20		6	20			24		<table border="0"> <tr><td>Denominatore comune</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td></tr> </table>	Denominatore comune		12		15		15		16		16		18		18		20		20		24		<table border="0"> <tr><td>Intervalli</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td></tr> </table>	Intervalli		4		5		15		16		8		9		9		10		5		6	
Divisioni																																																																																		
1																																																																																		
2	12																																																																																	
3	15																																																																																	
8	15																																																																																	
2	16																																																																																	
3	16																																																																																	
3	18																																																																																	
4	18																																																																																	
5	20																																																																																	
6	20																																																																																	
	24																																																																																	
Denominatore comune																																																																																		
12																																																																																		
15																																																																																		
15																																																																																		
16																																																																																		
16																																																																																		
18																																																																																		
18																																																																																		
20																																																																																		
20																																																																																		
24																																																																																		
Intervalli																																																																																		
4																																																																																		
5																																																																																		
15																																																																																		
16																																																																																		
8																																																																																		
9																																																																																		
9																																																																																		
10																																																																																		
5																																																																																		
6																																																																																		

Genere molle.

Le medie, in note.

In questo genere, delle sei coppie di medie del Capitolo III sono ammesse queste:

3.	4.	5.	6.
o 12. 16. 20. 24.			
4. 5. 6. 8.			
o 12. 15. 18. 24.			
e 12. 15. 20. 24.			

¹ Nel Corollario XLVIII del Libro I vengono illustrate le quattro classi delle figure dimostrabili, di cui tre racchiudono figure con dimostrazioni proprie: il tetragono, che ha come numero caratteristico il 2, il trigono, caratterizzato dal 3, e il pentagono, caratterizzato dal 5; l'altra classe riguarda invece figure con dimostrazioni improprie, caratterizzate dal prodotto del 3 e del 5. La conseguente Proposizione XLIX recita che: «poiché la bisezione (propriamente, quella della prima classe), è comune sia alle seconde che alle terze classi, è chiaro che la prima classe segua una regola differente dalle altre due, in modo che la prima è legata alle rimanenti due; ma queste ultime sono distinte tra loro in modo tale che tra le figure che hanno una dimostrazione propria ci siano in qualche modo solo due generi». Cfr. KGW, VI, p. 63.

Alterum genus complectitur sectiones has:

Sectiones.	Communi denomina- tore.	Intervalla.	
1			
2	30	5	<p style="text-align: center;">Genus durum.</p>
3	36	6	
5	9		
2	10		
3	40	8	
3	45	9	<p style="text-align: center;">Medietates in Notis.</p>
4	15		
4	48	16	
5	4		
	60	5	

Hic insunt bigae medietatum ex Cap. II istae.

5. 6. 8. 10. 1
vel 30. 36. 48. 60..

10. 12. 15. 20.
vel 30. 36. 45. 60.

et 15. 20. 24. 30.
vel 30. 40. 48. 60.

Haec sunt illa vulgo celebrata duo Cantus genera; et prior quidem dicitur cantus mollis, quia inveniuntur in eo ordinata ab imâ voce, intervalla, Tertia et Sexta, molles; posterior verò cantus durus, ab ejusdem denominationis intervallis eodem loco systematis octavae ordinatis, quorum nominum ratio dicta est, capite V. praecedente.

Quemadmodum enim illic 5.6. loco imo, non tulit 3.5. sic jam hic 4.5. non fert 5.8. quia natura cantus concinni requirit hoc, ut tertia eum sexta faciat perfectam quartam seu diatessaron.

Hinc igitur apparet naturalis sepes utriusque generis. Nam cùm in cantu molli sit imo loco 5.6. in duro 4.5. et differentia utriusque scilicet diesis 24.25. non sit ex concinnis ordinarijs, per caput IV. ergò non poterunt eâdem cantus naturalis serie simul stare imo loco 4.5. et 5.6. sed assumpta 4.5. tertia majore, debet illâ vice exulare ab imo loco 5.6. aut hac receptâ extruditur illa; ubi 4.5. trahit secum 3.5. et 5.6. trahit secum 5.8. sextam minorem.

Rursum autem hoc discrimen utriusque generis harmoniae, Deus ipse in motibus planetarum expressit, ut lib. V. audiemus.

De Veterum tribus illis Generibus, quorum haec Nomina, Diatonicum, Chromaticum, Enharmonium, hic consultò supersedeo dicere, ne confundam lectorem. Possis tamen Diatonicum interpretari, Cantum durum, Chromaticum, Cantum mollem, aut Diatonicos quidem singulos, chromaticum verò, mixtum ex duro et molli. Enharmonium verò nihil habet respondens in cantu naturali; in usuali verò Musica respondent illi quadantenus, vibrationes Vocis humanae, tremor Organorum, Mordentiae in fidi-bus pandurae, et similia.

Vide quae de his Generibus infra disputamus in Appendice ad textum PTOLEMAEI.

L'altro genere comprende queste divisioni:

Divisioni	Denominatore comune	Intervalli
1	30	<p>Genere duro.</p> <p>5 6 | 4 5</p> <p>9 10 15 16 1</p> <p>30 36 40 45 48 60</p>
2	6	
3	36	
5	9	
2	10	
3	40	<p>Le medie, in note.</p> <p>9 8 9 15 16 4</p> <p>30 36 5 6 30 10 30 15 40 20 24 30</p> <p>48 36 8 45 15 48 60 10 60 20 60 30</p>
3	45	
4	15	
4	16	
5	48	
	60	5

Qui son comprese le seguenti coppie di medie dal Capitolo II:

5. 6. 8. 10
o 30. 36. 48. 60.

10. 12. 15. 20.
o 30. 36. 45. 60.

e 15. 20. 24. 30.
o 30. 40. 48. 60.

Questi sono quindi i due generi di canto comunemente impiegati; e il primo è detto canto molle, poiché gli intervalli che si ritrovano in esso, partendo dalla nota più bassa, le terze e le seste, son molli; il secondo invece è detto canto duro, dagli intervalli dello stesso nome sistemati nel medesimo luogo nell'ordine dell'ottava; la ragione del loro nome è stata spiegata nel precedente Capitolo V.

Così come nel primo genere 5:6, nel luogo più basso, non tollera 3:5, allo stesso modo nel secondo 4:5 non tollera 5:8, poiché la natura del canto armonioso esige che la terza formi con la sesta una quarta perfetta o diatessaron.

Da qui appaiono dunque chiari i naturali limiti dei due generi. Poiché nel canto molle vi è infatti, nel luogo più basso, 5:6, e nel duro 4:5, e la differenza tra i due, ossia il diesis, 24:25, non fa parte degli intervalli emmeli ordinari, per il Capitolo IV, non potranno allora 4:5 e 5:6 stare insieme nel luogo più basso della stessa serie di canto naturale; ma se è ammessa 4:5, una terza maggiore, deve allora essere esclusa 5:6 dal luogo più basso, o se quest'ultima è accettata dev'essere espunta l'altra; quindi 4:5 trascina con sé 3:5 e 5:6 trascina con sé 5:8, una sesta minore.

E ancora, la distinzione tra i due generi di armonia è stata espressa da Dio stesso nei moti dei pianeti, come vedremo nel Libro V.

Per non confondere il lettore, mi dispenso intenzionalmente dal dire qualcosa sui tre generi degli antichi che han nome: diatonico, cromatico, enarmonico. È possibile tuttavia interpretare il diatonico come canto duro, il cromatico come canto molle, oppure diatonici i due generi singolarmente, e il diatonico un misto di duro e molle. L'endarmonico non ha in realtà nulla di corrispondente nel canto naturale; ma nella musica comune corrispondono ad esso in una certa misura il vibrato della voce umana, il tremolo degli strumenti, i mordenti nelle corde della pandura, e così via.

Si veda più avanti come si è discusso sui generi nell'Appendice al testo di Tolomeo.

CAPVT VII

DE PLENARIA SECTIONE VNIVS OCTAVAE
IN VTROQUE GENERE CANTVS,
ET DE ORDINE NATVRALI
CONCINNORVM OMNIVM

Igitur hactenus Natura ipsa ostendit, in cantu molli, tertium ab infra concinnum, esse Tonum minorem 9.10. quartum, Tonum majorem 8.9. quintum, semitonium 15.16. in cantu verò duro, tertium ab infra 15.16. quartum 8.9. quintum 9.10.

Restant in utroque genere Cantus adhuc tertiae binae, singulae minores et singulae majores, quae nec dum sunt divisae actu, per sectiones chordae naturales, in elementa minima concinna.

Primùm videamus, in quae Concinna possint illa dividi, deinde quo ordine collocanda sint singula.

Satis autem natura docet, si possimus illa dividere in eadem elementa, ex quibus hactenus vidimus constare, natura monstrante, Diatessaron consonantias; non debere nos uti alijs, quarum exempla natura non monstrat. Docet igitur Arithmetica, 4. 5. constare ex 8.9. et 9.10. sic 5.6. ex 8.9. et 15.16. En eadem concinna, quae et hactenus.

Quod nisi ordinaveris imo loco Tertiae cujusque inferioris, Tonum majorem; non poterit esse chorda una in utroque genere cantus. Si enim in cantu molli non poteris imo loco ponere tonum majorem, oportet igitur ut ibi colloques semitonium 15.16. quia haec duo sola insunt in intervallo 5.6. indiviso. In duro contrà esset collocandus imo loco Tonus minor, quia illud consonum indivisum, scilicet Tertia major, non habet semitonium, quod antea in molli ponendum fuisset imo loco; ita fierent duae Chordae, quarum longior cum maximâ constitueret semitonium, pro cantu molli, altera tonum minorem, pro duro.

Accedit secundò quòd naturae consentaneum videtur, ut, ubicunque liberam sectionis electionem habemus, majora intervalla vergant ad sonos graves, quia etiam ipsi graves, acutis sunt majores.

Eâdem prima ratione evincemus etiam, superiorem tertiam, indivisam hactenus, sic esse dividendam, ut tonus major sit loco summo, ne septima chorda gemina fiat. Est enim in cantu molli superius 4.5. in duro 5.6. naturali methodo in superioribus traditâ. Si ergò Tonum perfectum (alterum scilicet elementum Tertiae) ordinaremus loco inferiori hujus Tertiae superioris; tunc intervallum idem à diversae altitudinis vocibus con-

CAPITOLO VII

LA DIVISIONE COMPLETA DI UN'OTTAVA
IN ENTRAMBI I GENERI DI CANTO,
E L'ORDINE NATURALE DI TUTTI
GLI INTERVALLI EMMELI.

Fin qui la stessa natura ha mostrato dunque come nel canto molle, partendo dal di sotto, il terzo intervallo emmele sia il tono minore, 9:10, il quarto il tono maggiore, 8:9, il quinto il semitono 15:16; nel canto duro invece il terzo da sotto è 15:16, il quarto 8:9, il quinto 9:10.

Rimangono inoltre in entrambi i generi le due terze, rispettivamente minore e maggiore, che non sono state ancora effettivamente divise, tramite le divisioni naturali della corda, in elementi emmeli minimi.

Vediamo prima in quali elementi emmeli possano essere divise, e in seguito in che ordine possano essere collocati singolarmente.

D'altra parte, la natura ci indica a sufficienza che se possiamo dividere le terze negli stessi elementi di cui finora abbiamo visto essere costituite, mostrateci dalla natura, le consonanze relative alla diatessaron, non siamo tenuti ad utilizzarne altri di cui la natura non dà esempi. L'aritmetica insegna quindi che 4:5 è costituita da 8:9 e 9:10, così come 5:6 da 8:9 e 15:16; ed ecco i medesimi intervalli emmeli fin qui visti.

Ebbene, se il tono maggiore non fosse disposto nel luogo più basso di ciascuna terza inferiore, non potrebbe esserci un'unica corda per entrambi i generi di canto. Se, infatti, non fosse possibile porre il tono maggiore nel luogo più basso del canto molle, occorrerebbe allora collocare in quel luogo il semitono, 15:16, poiché nell'intervallo indiviso 5:6 troviamo solamente questi due. Nel canto duro bisognerebbe al contrario collocare nel luogo più basso il tono minore, poiché la prima consonanza indivisa, ossia la terza maggiore, non ha il semitono, che invece prima avrebbe dovuto esser posto nel luogo più basso del canto molle. Avremmo così due corde, delle quali la più lunga costituirebbe, con la corda più grande, un semitono, per il canto molle; l'altra invece un tono minore, per il canto duro.

Si aggiunga, inoltre, che sembra essere conforme alla natura il fatto che, ogni qual volta abbiamo libera scelta nella divisione, i maggiori intervalli inclinino verso i suoni gravi, anche perché gli stessi suoni gravi sono maggiori degli acuti.

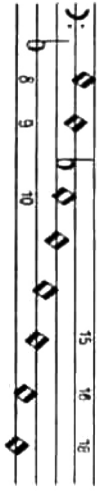
Per la stessa ragione di prima, dimostreremo anche che la terza superiore, fin qui indivisa, deve essere divisa in modo tale che il tono maggiore sia nel luogo più alto, per evitare che la settima corda si raddoppi. Nel canto molle troviamo infatti al di sopra 4:5, e in quello duro 5:6, come già ci è stato insegnato, precedentemente, dal metodo naturale. Se invece collocassimo il tono perfetto (ossia l'altro elemento della terza) nel luogo più basso di questa terza superiore, allora lo stesso intervallo generato da voci di diversa

surgens, pertingeret etiam ad diversae altitudinis voces, quas pro unâ faceret duas. Hae rationes demonstrativae et planè necessariae, sufficiunt contra auctoritates PTOLEMAEI, ZARLINI, GALILAEI, qui imo Ioco octavae habent tonum minorem.


Igitur chordae octo explicantur his numeris ad eundem communem minimum denominatorem redactis.

SYSTEMA OCTAVAE

In cantu molli.

Voces seu Loca.	In Notis.	Longitudo chordarum.	Superior.	Quartae.	
VIII.		72. 360. vel	24.	Media naturaliter divisa.	
VII.		81. 405.	27.		
VI.		90. 450.	30.	30. 15.	Ima.
V.		96. 480.	32.	32. 16.	
IV.		108. 540.		36. 18.	
III.		120. 600.		40. 20.	
II.		128. 640.			27.
I.		144. 720.			30.
					32.
					36. ¹

In cantu duro.


Voces seu Loca.	In Notis.	Longitudo chordarum.	Superior.	Quartae.	
VIII.		360.	120.	Media naturaliter divisa.	
VII.		405.	135.		
VI.		432.	144.	36.	Ima.
V.		480.	160.	40.	
IV.		540.		45.	
III.		576.		48.	
II.		640.			135.
I.		720.			144.
					160.
					180.

altezza, si estenderebbe anche a voci di diversa altezza, facendone due invece che una. Queste ragioni dimostrative e chiaramente necessarie sono sufficienti contro le autorità di Tolomeo, Zarlino, Galilei, che hanno il tono minore nel luogo più bassa dell'ottava.

Le otto corde sono quindi espresse nei seguenti numeri, ridotti allo stesso minimo comune denominatore.

SISTEMA DELL'OTTAVA

Nel canto molle

Voci o luoghi.	In note.	Lunghezza delle corde.	Superiore.	Quarte.		
VIII.		72.	360.	24.	Media divisa naturalmente.	
VII.		81.	405.	27.	o	
VI.		90.	450.	30.	30.	15.
V.		96.	480.	32.	32.	16.
IV.		108.	540.		36.	18.
III.		120.	600.		40.	20.
II.		128.	640.			
I.		144.	720.			
						Inferiore.
						27.
						30.
						32.
						36. ¹

** Vide etiam hunc
typum, qui eodem
redit.

Loca C. mollis	VIII.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.
Chordae	360.	405.	432.	450.	480.	540.	576.	600.
Loca C. duri	VIII.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.
								720.

Expressas vides in numeris minimis, non tantum omnium octo longitudinum proportionales, sed etiam quatuor supremarum, et quatuor imarum, numeris minoribus; in primis verò trium supremarum et trium imarum, de quarum medijs earumque numeris mihi cum authoribus hoc in capite controversia intercedit, nam VII. in utroque Genere cantus est 405. Et II. utrinque 640.

Memineris autem, chordas uniuscujusque Generis tantum principales octonas in hoc capite poni: de accessorijs, quarum unam Cantus durus adsciscit loco pene supremae, in sequente dispiciemus: hic enim id agimus, ut videamus, quomodo penesupremae et penimae constituendae sint, ut in utroque Genere possint esse eadem.

Et quia in conjunctione harum utriusque cantus principalium octo chordarum, fit ut duae earum gementur in Instrumentis Musicis: fiunt ergò in communi systemate, chordae principales unius Octavae, decem, agnoscuntur tamen (et sic etiam appellantur) LOCA non plusquàm octo. Vide originem vocabuli Cap. IV.**

Si possono vedere espressi nei numeri minimi non solo le proporzioni di tutte e otto le lunghezze, ma anche quelle dei quattro più alti e dei quattro più bassi nei numeri più piccoli; ma soprattutto i tre più alti e i tre più bassi, sulle cui medie e i relativi numeri mi trovo in disaccordo con gli autori citati in questo capitolo, poiché VII in entrambi i generi di canto è 405, e II in entrambi è 640.

Ci si ricordi comunque che solo le otto corde principali di ciascun genere sono incluse in questo capitolo. Le corde accessorie, una delle quali è compresa nel canto duro al posto di quella che precede di poco il luogo più alto, saranno esaminate nel seguente capitolo. Quel che ci interessa qui è infatti vedere come possano essere stabilite quelle più vicine alle più alte e alle più basse in modo da essere uguali in entrambi i generi.

E poiché nella congiunzione di queste otto corde principali di entrambi i canti, si ha che due di queste vengono raddoppiate negli strumenti musicali, nel sistema comune abbiamo allora dieci corde principali in un’ottava, distinte tuttavia (e così vengono anche chiamati) in non più di otto LUOGHI. Si veda l’origine del vocabolo nel Capitolo IV.**

****** Si veda anche questo schema, nel quale si ottengono gli stessi risultati.

Luoghi nel canto molle	VIII.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.		
Corde	366,	405,	432,	450,	480,	540,	576,	600,	640,	720
Luoghi nel canto duro	VIII.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.		

VIII. VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.
360.	405.	432.	450.	480.	540.	576.
						600.
VIII. VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.
						640.
						720.

CAPVT VIII

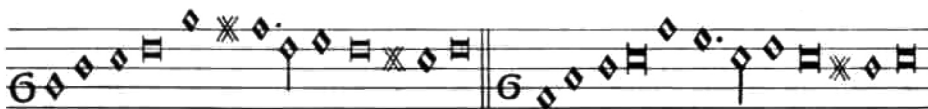
DE NVMERO ET ORDINE MINIMORVM
INTERVALLORVM VNVS DIAPASON

Intervalla imum et summum, ut et quartum, naturâ hoc, illa naturae imitatione, facta sunt Toni majores: à quibus rursum imitatione naturae, quae tonum minorem secatur in semitonium et diesin, abscinduntur itidem semitonia 15.16. propter majorem varietatem, in cantus flexibus seu anfractibus praecipuè; idque superiori parte intervalli: restant igitur in parte inferiore Limmata, seu dieses majores 128.135. quod diesin 24.25. uno commate superat.

Praecipua verò est hujus abscissionis necessitas in supremo intervallo, quod capite praecedenti tonum majorem fecimus, quia cantus durus semitonio in summo, vel tono majore promiscuè et pro re nata utitur, crebrius tamen illo et penè sollemniter, eò quod sicut septima ordinaria facit cum quarta Epitriton seu Diatessaron 3.4. (sc. 405. cum 540. capitis superioris): sic etiam haec VII. extraordinaria, diapente perfectum seu 2.3. cum III. facere amet, quia III. est propria generis duri, sc. 576. ut argutior hoc pacto cantus fiat. Et verò 2.3. de 576. est 384. quod cum VIII. scilicet cum 360. facit 16.15.

Cape hoc Exemplum in Notis ex
anticipato.

Etsi haud contenderim si quis affir-
maverit, hujus melodiae proprieta-
tem sic rectis exprimi.



CAPITOLO VIII

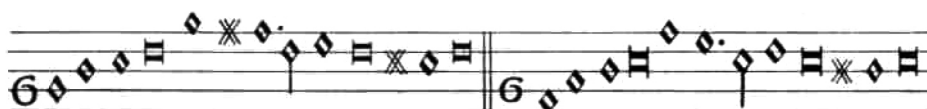
IL NUMERO E L'ORDINE DEGLI INTERVALLI PIÙ PICCOLI IN
UN'OTTAVA.

L'intervallo più basso e quello più alto, così come il quarto – quest'ultimo per natura, gli altri per imitazione della natura – sono stati definiti come toni maggiori: dai quali di nuovo, in imitazione della natura – che divide il tono minore in semitono e diesis – vengono allo stesso modo scissi i semitoni, 15:16, per una maggiore varietà, specialmente nelle inflessioni e nei rigiri del canto. E questo nella parte superiore dell'intervallo; rimangono quindi i limma nella parte inferiore, o diesis maggiori, 128:135, che superano il diesis, 24:25, di un comma.

È in realtà di particolare necessità questa scissione dell'intervallo superiore, che nel capitolo precedente abbiamo definito come tono maggiore, perché il canto duro si serve nell'intervallo più alto di un semitono, oppure di un tono maggiore senza distinzione e a seconda delle circostanze, ma più spesso e con maggior regolarità del primo; allo stesso modo in cui la settima voce ordinaria forma con la quarta una epitriton o diatessaron, 3:4 (ossia 405 con 540 del capitolo precedente), così anche questa VII voce straordinaria ama formare con la III una diapente perfetta o 2:3, poiché la III, ossia 576, è propria del genere duro, affinché il canto diventi in questo modo più penetrante. E infatti i 2:3 di 576 sono 384, che con la VIII, ossia 360, fa 16:15.

Si prenda questo esempio in note come
anticipazione.

Non avrei nulla da ribattere in caso
qualcuno affermasse che la proprietà
di questa melodia può essere espressa
meglio così.



Ma su di ciò si veda più dettagliatamente più sotto.

Itaque fiunt in una octava in univcrum chordae tredecim, his numeris seu terminis minimis: quibus interposui intervalla omnia minima secundum naturalem ordinem in pleno et perfecto Systemate organico.

	Longitudines chordarum.	Intervalla con- cinna vel quasi.	In notis usitatis.
Supra.	1080	Semitonium.	
	1152	Limma.	
	1215	Semitonium.	
	1296	Diesis.	
	1350	Semitonium.	
	1440	Semitonium.	
	1536	Limma.	
	1620	Semitonium.	
	1728	Diesis.	
	1800	Semitonium.	
	1920	Semitonium.	
	2048	Limma.	
Infra.	2160		

Organistarum
Atechnia.

Vides duobus locis concurrere bina semitonia infra diesin, quod supra dicebamus futurum. Atque id arripiunt artifices in organis, et duobus semitonijs pro tono utuntur, quoties insolentiorum aliquam mutationem instituunt. Etsi ex artis instituto contemperant omnia intervalla, sic ut nullum sincerum relinquatur, sed ut intervalla, quae debebant esse perfecta, minimo perfectionis damno, sublevent et leniant caeterorum imperfectionem; quâ ratione fit, ut toni omnes organicis sint aequales, limma etiam aequale semitonio, adeoque duo semitonia faciant illis tonum, perfecta bisectione; quod ut tanto facilius succedat, ne diesis quidem perfectionem suam demonstrativam apud illos retinet.

Sono così formate in un'ottava in generale tredici corde, nei seguenti numeri o termini minimi, tra i quali ho inserito tutti gli intervalli minimi secondo l'ordine naturale nel sistema completo dello strumento perfetto.

	Lunghezza delle corde.	Intervallo emmeli o quasi.	Nelle note odierne.
Superiore.	1080	Semitono.	
	1152	Limma.	
	1215	Semitono.	
	1296	Diesis.	
	1350	Semitono.	
	1440	Semitono.	
	1536	Limma.	
	1620	Semitono.	
	1728	Diesis.	
	1800	Semitono.	
	1920	Semitono.	
	2048	Limma.	
Inferiore.	2160		

Si può vedere che in due luoghi si presentano due semitoni sotto il diesis, come già anticipato in precedenza. E gli esecutori lo applicano prontamente negli strumenti, utilizzando due semitoni al posto di un tono ogni qual volta desiderino introdurre una mutazione più insolita. Eppure, nella pratica della loro arte, essi temperano tutti gli intervalli, in modo che nessuno rimanga intatto, e in tal modo gli intervalli che dovevano essere perfetti, per una minima perdita di perfezione, mitigano e alleviano l'imperfezione degli altri; per la cui ragione si ha che per gli strumentisti tutti i toni sono uguali, e anche il limma è uguale al semitono, fino al punto che due semitoni facciano un tono, in una perfetta bisezione; e affinché ciò possa avvenire più facilmente, neppure il diesis mantiene presso di loro la sua perfezione dimostrativa.

Grossolanità
degli strumentisti.

Sectio Monochordi expedita pro chely ejusque reprobatio
per auditus sensum.

Hic locus postulat, ut quae supra sub finem capitis secundi promisi, praestem: nimirum ut cum meis inventis comparem sectionem Monochordi Testudinariam, à VINCENTIO GALILAEO, nî fallor; ex ARISTOXENO prolatam; et super ea quoque aures interrogem, sic tamen, ut Ratio eloquatur, quod ipsas dicturas esse consentaneum fuerit.

Cùm enim Diapason constet ex concinnis intervallis septem; unde nomen habet Octavae, ut dictum capite priori: inter quae intervalla sunt quinque toni, duo semitonia; et tonorum quilibet bisecari possit in partes semitonio proximas, ut ita fiant intervalla duodecim hoc capite definita; literis *G. Gp. A. b. ḥ. c. cp. d. dp. e. f. fp. g.* hinc occasione capta Musici instrumentarij duodecim et ipsi intervalla in uno Diapason statuerunt; id verò viâ minimè laboriosa, sed omninò facili et expedita, ut mechanica pleraque par est esse; quae talis est. Totam colli testudinarij longitudinem, inter duo quidem Ephippia seu magadia, quibus incumbens chorda, liberam tota longitudine intercepta vibrationem obtinet, dividunt in partes aequales 18. et primam à Verticillis ligaturam seu Tactum sic ponunt, ut supra sit pars 1. infra 17. Deinde has residuas 17. deletis divisionis punctis, de novo in alias 18. dividunt, et secundâ ligaturâ absecant unam ut prius, idque repetunt duodecies: cum duodecimâ absectione dicunt relinqui tantam Partem Chordae, ut sit inter illam et Totam Consonantia diapason. Sit ergò

longitudo chordae 100000. Si 18. partes fiunt 100000. quid 17? prodit 94444. Rursum si 18. valent 94444. quid 17? prodit 89198. Et si 18. valent 89198. quid 17? prodit 84242. etc. Hoc pacto prodeunt numeri duodecim pro totidem intervallis, quibus ad latus positi sunt Numeri, quantos postulat vera ratio hactenus demonstrata, in quantitate chordae totius.

Haec ratio si exacta esset; tunc sanè proportio repetita duodecies aequalis esset proportioni duplae inter 1.2. quod sciunt boni Arithmetici falsum esse: cùm 1.2. et 17.18. sint incommensurabiles. Haec tamen mechanica sectio chordae satisfacit auditui utcunque; propterea quòd numeri singuli ad veros juxtâ positos appropinquant, et quia chordae chelyum tensiles sunt, et diversi quodammodò soni, acutiores in princi-

	Ratio Galilaei.	Vera ratio hactenus demonstrata
<i>G</i>	100000.	100000.
<i>Gp</i>	94444.	93750.
<i>A</i>	89198.	88889.
<i>b</i>	84242.	83333.
<i>ḥ</i>	79562.	80000.
<i>c</i>	75242.	75000.
<i>cp</i>	70967.	71111.
<i>d</i>	67025.	66667.
<i>dp</i>	63301.	62500.
<i>e</i>	59785.	60000.
<i>f</i>	56463.	56250.
<i>fp</i>	53325.	53333.
<i>g</i>	50363.	50000.

Numerorum formâ eâdem expressa.

La divisione del monocordo sul liuto e il suo rifiuto da parte del senso dell'udito.

A questo punto è doveroso che io soddisfi quel che ho promesso precedentemente alla fine del secondo capitolo, confrontando i miei risultati con la divisione del monocordo sul liuto di Vincenzo Galilei – proposta, se non sbaglio, da Aristosseno – e interrogando inoltre l'orecchio, seppure in modo tale che sia la ragione a enunciare ciò che è stato detto consentaneo all'orecchio stesso.

Ora, poiché la diapason è costituita da sette intervalli emmeli, dai quali, come è stato detto nel capitolo precedente, prende il nome di ottava, tra i quali vi sono cinque toni e due semitoni, e poiché ciascuno dei toni può essere diviso a metà in due parti, le più vicine possibili, al semitono, in modo che formino i dodici intervalli definiti in questo capitolo dalle lettere *G Gp A b h c ep d dp e f fp g*, da tutto ciò gli strumentisti colsero l'occasione per stabilire anch'essi in una diapason dodici intervalli; con un procedimento per niente laborioso, ma assolutamente facile e veloce, come accade nella maggior parte delle arti meccaniche. Ed è questo che ora spiego. L'intera lunghezza del manico del liuto, tra due ponticelli o magadi sui quali poggia la corda, che è libera di vibrare in quanto è compresa in tutta la sua lunghezza, viene divisa in 18 parti uguali; e pongono quindi il primo legaccio o tasto a partire dal capotasto in modo che ci sia una parte sopra e 17 sotto. Quindi, rimossi i punti di divisione, dividono di nuovo questi 17 residui in altre 18 parti, e con un secondo legaccio ne separano una allo stesso modo di prima, ripetendo il tutto per dodici volte; alla dodicesima divisione affermano che la parte di corda rimasta è tale che tra di essa e l'intera corda vi sia una consonanza di diapason. Sia posto quindi che la lunghezza della corda sia 100000. Se le 18 parti danno 100000, quanto saranno 17 parti? Viene fuori 94444. E ancora, se le 18 parti valgono 94444, quanto daranno le 17? Risultano 89198. E se le 18 valgono 89198, quanto le 17? 84242, etc. In questo modo vengono fuori dodici numeri per altrettanti intervalli, ai quali sono riportati a lato i numeri nelle quantità dell'intera corda richieste dai veri rapporti fin qui dimostrati.

Se fossero esatti tali rapporti, allora certamente la proporzione ripetuta dodici volte sarebbe uguale alla proporzione doppia di 1:2, cosa che i buoni aritmetici sanno essere falsa, essendo 1:2 e 17:18 incommensurabili. Tuttavia, questa divisione meccanica della corda soddisfa comunque l'udito, per il fatto che i singoli numeri si avvicinano ai veri valori posti accanto ad essi, e perché le corde del liuto possono essere più o meno tese,

Rapporti di Galilei.	Veri rapporti fin qui dimostrati.
<i>G</i> 100000.	100000.
<i>Gp</i> 94444.	93750.
<i>A</i> 89198.	88889.
<i>b</i> 84242.	83333.
<i>h</i> 79562.	80000.
<i>c</i> 75242.	75000.
<i>ep</i> 70967.	71111.
<i>d</i> 67025.	66667.
<i>dp</i> 63301.	62500.
<i>e</i> 59785.	60000.
<i>f</i> 56463.	56250.
<i>fp</i> 53325.	53333.
<i>g</i> 50363.	50000.

Espressi nella stessa forma numerica.

pio, cùm est earum motus adhuc magnus, recens dimissarum à digito; graviores et remissiores, cùm latitudo vibrationis contrahitur in angustum, chordâ in se redeunte. Quin etiam in tactu leniori vel fortiori differentia est, inque latiori vel reductioni, pro scientia Musici. At si auditus iudicium cum Rationis sollerti indagine examines; statim apparebit dissensus: quod sic probo. Agnoscunt sanè aures harmoniam inter 100000. et 50363. ut affumat Mechanicus: agnoscunt eandem etiam inter 100000. et 50000. ut ego affirmo. Quaeritur utrum nihil diversitatis animadvertant aures, et utrum harmonia haec obtineat tantam latitudinem? Respondeo ex meis sectionibus harmonicis Cap. II. quod non. Nam quomodò nihil discernunt inter duas Consonantias, chordarum 100000. 50000. et chordarum 100000. 50363. eodem modo neque discernent inter duas Consonantias, chordarum 100000. 50000. et chordarum 100000. 49637. quia aequalis hic et illic est differentia binarum consonantiarum.

At si non juxta totam 100000. pulsetur pars haec vel illa, sed partes ipsae, hinc 50363. inde 49637. juxta se invicem pulsantur: tunc omninò necesse est, partem breviorē emittere sonum acutiorē, partem longiorē graviorē: et haec differentia sonorum facile deprehenditur ab auribus, in examine unisonarum partium. Patet ergò, quòd aures non aliâ de causa iudicent eandem esse consonantiam inter 50363. 100000. et inter 49637. 100000.; quàm quatenus 50363. et 49637. aequales esse videntur; id est, quatenus nihil sensibile differunt nec haec nec illa à 50000. Ergo si respondeant aures secundum Rationis interrogata; dicent, exactam Harmoniam inter 100000. et 50000. hoc est inter 2. et 1. interesse. Quare falsum est, exactam esse Consonantiam inter 100000. et 50363.

Idem iudicium est de Harmoniâ inter 100000. 67025. nam etsi primò non discernunt eam aures a 66667. iuxta longitudine Partis verè consonantis: at residuum illius 32975. non est dimidium ipsius 67025. Aliter ergo consonabit duplum illius 65950. aliter ipsa 67025. cùm inter se collatae hae chordae diversum sonum faciant. Quòd igitur in Harmonia non discernunt illos aures, fit ideò, quia medium numerum probant, si sensus ratione acuatur, scilicet 66667. ut ejus complementum sit 33333. dimidium sc. illius exactè.

Stabilito jam sensus acumine in dijudicatione Harmoniae 2. ad 3. itemque 1. ad 3. sequitur ut similiter etiam de 2. et 3. cum 5. iudicemus, deque 1. et 3. cum 4. Nam si 59785. consonaret cum 100000. atque sic etiam residuum 40215. certè hoc non est bes de illo; cum tamen Bessis Consonantia perfecta justificata jam sit, sc. 60000. cum 40000. Hoc pacto transfertur auditus, si ratione acuatur, ab una sectione ad aliam, incipiens ab unisone, cujus agnitio et dijudicatio est facilima, usque dum omnes pervadat, probans partes, quas mei numeri signant, repudians Mechanicas primi ordinis.

e di suono in qualche modo variabile, più acute al principio, quando il moto delle corde è ancora grande, e sono state appena lasciate dal dito, e più gravi e più allentati quando l'ampiezza della vibrazione si riduce in uno spazio più stretto, quando la corda ritorna allo stato iniziale. E in effetti anche secondo la scienza musicale non vi è differenza tra un tocco più leggero o più forte, o tra uno più ampio o più ristretto. Ma se si esamina il giudizio dell'udito con l'abile osservazione della ragione, emergerà subito il disaccordo, che ora dimostro in questo modo. L'orecchio certamente riconosce l'armonia tra 10000 e 50363, come afferma il meccanico, e riconosce anche la stessa armonia tra 100000 e 50000, come affermo io. Ci si domanda allora se l'orecchio non percepisca alcuna diversità e se questa armonia non permetta una tale variabilità. La risposta, per le mie divisioni armoniche del Capitolo II, è no. Infatti, come l'orecchio non rileva alcuna differenza tra le due consonanze delle corde 100000:50000 e delle corde 100000:50363, così non trova differenza tra le due consonanze delle corde 100000:50000 e delle corde 100000:49637, perché la differenza tra le due consonanze è uguale in entrambi i casi.

Ma se ogni parte non viene eccitata insieme all'intera corda, 100000, ma le parti stesse, da una parte 50363, dall'altra 49637, vengono eccitate tra loro, allora è del tutto necessario che la parte più corta produca un suono più acuto, quella più lunga un suono più grave; e questa differenza tra i suoni viene facilmente colta dall'orecchio nell'esame delle parti in unisono. È chiaro quindi che l'orecchio giudica che le consonanze tra 50363 e 100000 e tra 49637 e 100000 siano le stesse perché 50363 e 49637 sembrano essere uguali, in quanto nessuna delle due è sensibilmente differente da 50000. Se dunque l'orecchio, interrogato dalla ragione, dovesse rispondere, direbbe che l'armonia esatta è tra 100000 e 50000, cioè tra 2 e 1. È quindi falso che la consonanza tra 100000 e 50363 sia esatta.

Il giudizio è lo stesso per l'armonia tra 100000 e 67025, poiché sebbene in un primo momento l'orecchio non rilevi alcuna differenza con 66667, la lunghezza corretta della parte veramente consonante, il residuo del primo, 32975, non è però la metà di 67025. Il doppio del primo, 65950, sarà quindi differentemente consonante da 67025, poiché queste corde, messe insieme, producono un suono diverso. Il motivo per cui l'orecchio non li riconosce in armonia è quindi che esso prende come buono, se il senso è affinato dalla ragione, il numero medio, ossia 66667, in modo che il suo complemento sia 33333, cioè esattamente la sua metà.

Stabilita l'acutezza del senso nel giudizio sull'armonia di 2 a 3 e ugualmente di 1 a 3, ne consegue che dobbiamo giudicare allo stesso modo anche 2 e 3 con 5 e 1 e 3 con 4. Infatti, se 59785 fosse consonante con 100000, e così anche il suo residuo 40215, quest'ultimo non sarebbe certamente i due terzi del primo; eppure la consonanza dei due terzi è stata giustificata, cioè 60000 con 40000. In questo modo l'udito viene trasportato, se la ragione è affinata, da una divisione a un'altra, cominciando dall'unisono, che è la più facile da riconoscere e giudicare, fino a coprirle tutte, approvando le parti rappresentate dai miei numeri, e ripudiando quelle meccaniche del primo ordine.

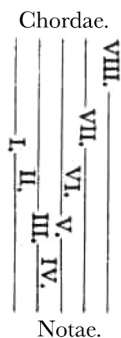
Vide argutissimam aliam hujus generis contemperationem apud VINCENTIVM GALILEVM, non ignorantia demonstrativae sonorum quantitatis, sed studio singulari factam; atque Ego quidem usum ejus Mechanicum agnosco, ut organis eâdem penè libertate intensionis, quae est in humana voce, possimus uti: ad speculationem verò, imò ad Naturam cantus dignoscendam perniciosam existimo: quaeque hoc efficiat, ut Organum ingenuitatem humani cantus verè nunquam assequatur.

Si veda l'altro argutissimo temperamento di questo genere di Vincenzo Galilei, concepito senza ignorare la quantità dimostrativa dei suoni, ma con una cura particolare. E io naturalmente riconosco il suo utilizzo meccanico, così che possiamo usufruire negli strumenti della stessa libertà d'intonazione della voce umana. Ad ogni modo, reputo che sia dannoso alla ricerca, e ancor di più all'identificazione della natura del canto; e ciò dimostra come lo strumento non eguagli mai davvero la nobiltà del canto umano.

CAPVT IX

DE DIAGRAMMATE, HOC EST CHORDARVM
SEV VOCVM DENOTATIONE MODERNA,
PER LINEAS ET LITERAS ALPHABETI
ET NOTAS: DEQVE SYSTEMATE

Lineae.



Litararum
necessitas.

Non sine lite res est; sed sequor ego rationes necessarias. Musici nostrae aetatis pingunt chordas, aliter in diagrammatibus Testudinarijs, aliter in cantorijs. Illic enim singulae lineae diagrammatis, singulas chordas notant, quarum quaelibet pro diversis tactibus, diversos praestant sonitus, si pulsantur: in Cantorijs typis, non lineae tantum singulae singulas voces seu chordas, sed ipsa etiam intervalla duarum linearum significant unam chordam intermediam.

Hoc pacto 4. lineae transversae cum tribus intervallis, denotant 7. chordas, et 5. lineae cum 4. intervallis, chordas novem. Deinde exprimunt voces canori Systematis vel Notis peculiaribus, suo quamlibet loco diagrammatis; quae Notae simul temporis mensuram innuunt, vel literis alphabeti primis septem, vel denique sex syllabis, *ut, re, mi, fa, sol, la*, vel ut hodie Belgae, septem istis, *Bo, ce, di, ga, lo, ma, ni*.

Nam quia cantus genera duo sunt, durum et molle, quorum ab una communi voce imâ inceptorum, haec est differentia, quod tertia et sexta in duro cantu, sunt una diesi altiores quàm in molli; chordae itaque, tertia et sexta, non possunt manere stabiles in utroque cantu, sed oportet illas vel geminas facere in instrumentis et organis, ut factum in numeris, fine Cap. VII. vel tactu variare, ut credo factum olim in lyra et syringibus. Eadem de Diagrammate et voce humana sunt dicenda. Cùm enim pro utriusque generis octavis ab eâdem radice surgentibus unum solum diagramma fiat, inque eo tantum octo loca, octo sonorum indices; ab utroque verò genere cantus in unam octavam coacerventur principales chordae decem, per cap. VII. omnivariae verò tredecim, per Cap. VIII. fit ut duo soni, Diesi vel Limmate distantes, pingantur eodem diagrammatis loco, seu is linea sit, seu interlineare intervallum: quia dieses et limmata non canuntur deinceps, ut Toni et semitonia; qua de causa etiam nolui illas, cum aliquibus, semitonia minora dicere. Hac igitur de causa praefigendae fuêre lineis et intervallis, chordarum imaginibus, certae Notae, ex quibus cantus durus à molli internosceretur, constaretque locus semitonij, sive ordinarij, seu etiam caeterorum, ex tonis majoribus abscissorum. Est et alia neccessitas occultior, non ex diversitate Generum, sed in quolibet cantu, ex inaequalitate Tonorum majoris et minoris; ut ij in diagrammatibus sint contra se distincti. Nam syllabas *Vi, Re, Mi*, necesse est esse generales et applicabiles tam majori quam

CAPITOLO IX

IL PENTAGRAMMA, OSSIA LA NOTAZIONE MODERNA
DELLE CORDE O VOCI CON LINEE, LETTERE
DELL'ALFABETO E NOTE;
IL SISTEMA.

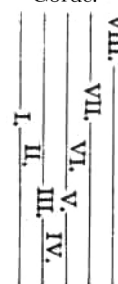
La questione ha dato adito a controversie; ma io seguirò le ragioni necessarie. I musici del nostro tempo raffigurano le corde in un tipo di pentagramma per i liuti, e in un altro per il canto. Nel primo caso le singole linee del pentagramma rappresentano le singole corde, ognuna delle quali, se percossa, produce un suono diverso a seconda del tocco; nel tipo per il canto, non solo le singole linee rappresentano le voci o corde, ma anche gli stessi spazi tra due linee indicano una corda intermedia.

In questo modo 4 linee trasversali con tre intervalli indicano 7 corde, e 5 linee con 4 spazi nove corde. Dopodiché esprimono le voci del sistema canoro o tramite note speciali, ognuna nel proprio posto sul pentagramma – note che allo stesso tempo indicano la misura del tempo – o tramite le prime sette lettere dell'alfabeto, o infine tramite le sei sillabe: *ut, re, mi, fa, sol, la*, oppure, come fanno i belgi oggi, tramite queste sette: *bo, ce, di, ga, lo, ma, ni*.

Ora, poiché i generi di canto sono due, duro e molle, che hanno inizio dalla stessa nota più bassa, e poiché la differenza tra loro è che le terze e le seste nel canto duro sono più alte di un diesis rispetto a quello molle, si ha allora che le corde terze e seste non possono mantenersi stabili in entrambi i canti, e occorre quindi che siano fatte doppie negli strumenti e negli organi, com'erano nei numeri alla fine del Capitolo VII, o essere variate nel tocco, come credo si facesse una volta nella lira e nelle siringhe. Lo stesso deve essere detto sul pentagramma e la voce umana. Perché, infatti, per le ottave di entrambi i generi, sorgenti dalla stessa radice, vi è un solo pentagramma, e in esso otto soli luoghi, indicanti otto suoni. Da entrambi i generi di canto sono quindi raggruppate in un'ottava dieci corde principali, per il Capitolo VII, ma tredici di ogni tipo, per il Capitolo VIII. Si ha così che due suoni, separati da un diesis o un limma, vengono rappresentati nello stesso luogo nel pentagramma, sia questa una linea o uno spazio tra le linee, perché diesis e limma non sono cantati di seguito, come i toni e i semitoni, e per questo motivo non ho voluto neanche io chiamarli semitoni minori, come fanno altri. Per questa ragione devono quindi essere fissati, all'inizio delle linee e degli intervalli, che son le immagini delle corde, dei determinati segni tramite cui distinguere il canto duro da quello molle, e tramite cui individuare la posizione del semitono, sia esso ordinario o ottenuti per divisione dei toni maggiori. Vi è inoltre un'altra necessità più nascosta, non derivante dalla diversità dei generi, ma riscontrabile in qualunque canto dalla disuguaglianza dei toni maggiore e minore, in modo che questi ultimi siano tra loro distinti nei pentagrammi. Le sillabe *ut, re, mi* devono essere infatti generali e

Linee.

Corde.



Note.

Necessità
delle lettere.

minori Tono: quare utcunque satisfaciant hae denominationes, canere discentibus, et Organicis practicis: at Theoreticis minimè satisfaciunt. Ex hoc igitur officio hae literae, quando praefiguntur Diagrammatis, Claves appellari solent, quòd sine ijs, cantori non pateat ingressus in diagramma.

Eaedem verò literae etiam adhibentur in organis Musicis: inseribuntur enim manubrijs plectrorum in Tensis, aut Epistomiorum in inflatis, à qua inscriptione Manubria illa, privato jure Claves dicuntur, et ordo ipse, seu Systema ex Manubrijs omnibus, Claviarium, *das Clavier*, et instrumenti genus Clavichordium; quòd chordae clavibus, hoc est manubrijs foris depressis, plectrisque intus exsiliens, pulsantur.






Tabulatura, seu
diagrammata.

Quin etiam sunt diagrammata, pro Organistis scribi solita, in quibus pro lineis nigris, sunt series literarum, indicantium, quanam Claves tangi debeant: ubi literae sunt pro Notis, quas adhibebant diagrammata cantoria, in lineas aut intervalla positas.

Circa literas has, aliqua nobis veniunt observanda jucundè. Primùm non omnes literae suis imponuntur lineis et intervallis, sed solum istae, *F. G. C.* quoties locus uni earum est super linea, *B.* verò etiam tune, cùm locum habet in intervallo.

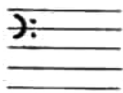
Vnde signum



Deinde litera *C.* habet signum longe diversum quale sc. hic ad latus pictum: puto signum hoc natum ex detorsione scripturae veteris literae *C.* Nam quia latis calamorum mucronibus utebantur scriptores, Notae pleraeque compendiosâ scripturâ fiebant quadratae; nec poterat ijs calamis rotundum *C.* pingi: itaque *C.* fecerunt, ex tribus lineolis, una tenui, vice cavitatis, et duabus crassis, vice cornuum, ducto in latitudinem calamo sic . Jam lineola tenuis, properante calamo, ut plurimum facta fuit longior, et extans utrinque ultra cornua, sic . Vt autem cornua terminarentur, lineolas primae parallelas duxerunt sic . Et sic tandem ex duabus talibus lineolis una facta est, primae similis et parallela, totumque signum tale , quod, ut Notae ipsae in lineis, hiatu calami fit cavum, sic .

Occurrit tamen et hoc, an non signum hoc ex usu vocis, Scala Musica, fuerit natum, cum figuram prae se ferat scalae: quasi principium Scalae Musicae notaverit, ubi ponebatur. An verius, prius ex litera *C.* scalae effigiem factam, postea ex hujus effigiei crebro usu, scalam dici ceptam, quod propriè diagramma erat?

De litera *f.*








Cùm verò locus non est literae *C.* in linea (quia olim ut plurimùm lineae erant tantum quatuor) tunc locus est literae *F.* in linearum una: quae scribitur in caeteris vocibus altioribus genuinâ suâ notâ, in Basso semicirculo recurvo cum duobus juxta punctis: quod signum puto inter initia, priusquàm detorqueretur, fuisse graecum γ gamma mi-

applicabili tanto al tono maggiore quanto al minore, affinché tali denominazioni siano soddisfacenti sia per chi impara il canto che per gli strumentisti pratici; ma non sono affatto soddisfacenti per i teorici. Per questa funzione, dunque, quando vengono fissate nel pentagramma, queste lettere sono solitamente chiamate «chiavi», poiché senza di esse non si aprirebbe ai cantanti l'ingresso nel pentagramma.

Le stesse lettere vengono utilizzate anche negli strumenti musicali: vengono iscritte nelle leve dei plettri negli strumenti a corda e dei fori negli strumenti a fiato; e per questa stessa iscrizione le leve sono dette, in quell'ambito particolare, «chiavi», e l'ordine stesso, o sistema di tutte le leve, «claviarium», *das Clavier*, e il tipo di strumento «clavicordo», perché le corde vengono percorse dalle chiavi, ossia dalle leve premute dal di fuori, e internamente dai plettri che saltano verso l'alto.

Inoltre vi sono dei pentagrammi, in genere tracciati per gli strumentisti, in cui al posto delle linee nere ci sono delle serie di lettere indicanti quali chiavi debbano essere toccate; in questo caso le lettere prendono il posto delle note che venivano collocate nei pentagrammi per i cantanti, nelle linee o negli spazi tra di esse.

In riguardo a queste lettere bisogna fare alcune piacevoli osservazioni. In primo luogo, non tutte le lettere vengono collocate sulle loro linee e spazi, ma solo queste: *F*, *G*, *C*, ogni qual volta il luogo di una di loro sia su una linea, e anche *B*, nel caso in cui il luogo sia in uno spazio.

In secondo luogo, la lettera *C* è tratteggiata con un simbolo molto diverso, ossia quello raffigurato qui a lato: credo che tale simbolo sia nato dalla deformazione del modo di scrittura antico della lettera *C*. Poiché gli scrittori utilizzavano penne dalla punta larga, molti simboli nella scrittura abbreviata diventavano quadrati, e la *C* non poteva essere tracciata rotonda con quel tipo di penne. Così, fecero la *C* con tre piccole linee, una sottile, al posto della cavità, e due grosse, al posto delle corna, utilizzando la larghezza della penna in questo modo: . Ora, la linea sottile, accelerando il tratto della penna, spesso si fece più lunga, sporgendosi oltre le due corna, così: . A mo' di delimitazione delle corna, condussero quindi due lineette parallele alla prima, in questo modo: . E così infine da queste due lineette ne derivò una sola, simile e parallela alla prima, in un unico simbolo così: , il quale, come le stesse note sulle linee, per l'apertura della penna divenne cavo, così: .

Ci si può chiedere tuttavia se questo segno non sia nato dalla pratica vocale, in imitazione della figura di una scala, come se indicasse l'inizio della scala musicale dove veniva collocato. O è forse più vero che la figura di una scala fosse fatta prima dalla lettera *C*, e che dopo l'uso frequente di questa figura, il pentagramma iniziò a essere detto propriamente scala?

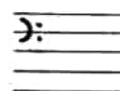
Ora, quando la lettera *C* non ha posto su una delle linee (poiché un tempo le linee erano solo quattro) è allora la lettera *F* ad aver posto su una di esse, scritta nelle note più alte col suo simbolo naturale, nel basso invece con un semicerchio ricurvo con due punti accanto. Credo che all'inizio tale segno, prima di essere deformato, fosse una gamma

L'intavolatra, o il pentagramma.

Origine del simbolo



La lettera *f*.



nusculum, sic ut duo puncta addita significant Digamma, quia nostrum *F.* est Graecorum duplex Γ. Nam à Graecis defluxisse hanc rationem signandi sonos Systematis per literas Alphabeti, fidem facit VINCENTIVS GALILAEVS, prolatis Graecarum Cantilenarum exemplis antiquissimis. Et in confesso est, etiam simplex Graecum Γ, in latina nostra Musica locum inuenisse; ut jam dicetur.




De litera *g.*

Haec igitur *F.* est altera signata clavis: signantur autem ambae juxta invicem, ubi commodi loci pro utrâque occurrunt. Tertia est *G.* quae in vocibus altioribus exprimitur, cùm ei locus est in lineâ. Signatur ex antiquo more etiam in ima linea diagrammatis. Nam scala Musica hodie incipit a voce Γ *ut*, seu *Gammul*, quae indicat *G.* phthongum gravissimum: ut ita Digamma et Gamma, sint idem quod *F.* et *G.*

De litera *b.*

Sed et *b.* in mollis cantus diagrammate pingitur insuper, ad discriminandum genus cantus, sive in lineam competat, sive in intervallum: significat ejus praesentia cantum mollem, absentia durum. At non hoc tantum, verùm etiam in alijs lineis vel intervallis, quae non sunt Clavi *b.* tributa, reperitur nihilominus, et abusu quodam repetitur litera *b.* pro signo semitonij seu Syllabae *FA*.

De litera *h̃.*

Contrà quando extraordinariè Semitonium statuitur loco toni, et Syllaba *Mi*, loco Syllabae *Fa*, tunc notae praemittitur litera *h̃.* aut signum ab eâ derivatum. Nam veteres procul dubio sic pingebant ; at pro eo nos  vel : quod GALILAEVS idem lectori dicere velle existimat, quod olim Graeca vox diaschisma; satis enim evidenter fissuram exprimit, et indicat nobis abscissiones semitoniorum, de quibus egimus capite praecedenti VIII.

In Manubrijs Tensorum Organorum non committimus hanc ambiguitatem cum litera *b.* loco sc. non suo. Nam primò omnes Claves seu manubri a sonorum illorum, qui constituuntur abscissis semitonij à tono, et qui augent numerum octonarium Systematis octavae; et eminentia sunt, seu extantia supra manubria principalia plana; et nigra colore; deinde cuilibet nigrae Clavi inscribitur litera vicinae Clavis, sed caudata, ad distinctionem (excepto *h̃.* loco cujus *b.* simplex in nigra clavi ponitur); et cauda significat vocem altiorem, ut *f. fp. g. gp. b. h̃. c. cp. d. dp*, sed inter *f. fp. g. gp. c. cp.* est limma, et inter *b. h̃.* diesis, inter easdem sc. literas, sicut etiam earum binae voces in uno solo loco diagrammatis exprimuntur. At inter *d. dp.* est semitonium; sic ut hae duae literae, licet eadem, non tamen adscribantur loco eidem, sed succedentibus. Diesis verò est inter *dp. e.* et competunt hae diversae literae in locum eundem: quae diversitas concedenda est mori antiquo, et usu mollienda. Denique inter *fp. g. gp. a. a. b. h̃. c. d. dp. e. f.* sunt Semi-




minuscola greca γ , e così, aggiunti due punti, si esprime la digamma, poiché la nostra F è la doppia Γ dei Greci. Vincenzo Galilei ci ha infatti convinto che questo modo di indicare i suoni del sistema tramite lettere dell'alfabeto derivasse dai Greci, riportando antichissimi esempi di loro canti.¹ Ed è risaputo che anche la semplice Γ greca abbia trovato posto nella nostra musica latina, come diremo ora.

Con questa F si indica quindi un'altra chiave; ed entrambe le lettere² sono utilizzate contemporaneamente, fianco a fianco, purché ognuna di esse risulti al posto corrispondente. La terza è G , utilizzata per le voci più alte, quando c'è posto per essa su una linea. È utilizzata anche nel modo antico, sull'ultima linea del pentagramma. La scala musicale odierna comincia infatti dalla voce Γ ut, o gammut, che indica la nota più grave G ; così come digamma e gamma sono uguali a F e G .

La lettera g .

Ma anche b viene raffigurata al di sopra nel pentagramma del canto molle, per distinguere il genere di canto, sia che si ritrovi su una linea o su uno spazio: la sua presenza indica il canto molle, la sua assenza il canto duro. Ma non solo in questo caso: questo segno lo si ritrova nondimeno anche in altre linee o spazi che non sono assegnati in alcun modo alla chiave b , e la lettera b è spesso ripetuta – con un certo abuso – al posto del simbolo del semitono o della sillaba Fa .

La lettera b .

Al contrario, quando vien stabilito eccezionalmente un semitono al posto di un tono, e la sillaba Mi al posto della sillaba Fa , la nota viene allora preceduta dalla lettera \mathfrak{h} , o dal simbolo da esso derivato. Perché gli antichi lo raffiguravano senza dubbio così: , ma al suo posto noi usiamo  o , che Galilei ritiene significhi lo stesso per il lettore rispetto a quello che un tempo significava la parola greca «diaschisma»;³ è quindi abbastanza chiaro che voglia esprimere un taglio, indicandoci le divisioni dei semitoni di cui ci siamo occupati nel Capitolo precedente, l'VIII.

La lettera \mathfrak{h} .

Nelle leve degli strumenti a corda non si ha quest'ambiguità nei riguardi della lettera b , cioè nel suo utilizzo in luoghi che non siano suoi. In primo luogo, tutte le chiavi o leve di quei suoni, che sono costituiti dalla divisione dei semitoni da un tono, e che aumentano le otto unità del sistema dell'ottava, sono sopraelevate, ovvero sporgono sopra il piano delle leve principali; e sono di colore nero. In secondo luogo, su ogni chiave nera è inscritta la lettera della chiave vicina, ma caudata, per distinguerla (eccetto \mathfrak{h} , nel caso in cui una b semplice venga posta su una chiave nera); e la coda significa che la voce è più alta, come $f, fp, g, gp, b, h, c, cp, d, dp$; ma tra f e fp , g e gp , c e cp c'è una limma, e tra b e \mathfrak{h} un diesis, ossia tra le stesse lettere con cui vengono indicate due note sul pentagramma in un'unica posizione. Ma tra d e dp c'è un semitono; così come queste due lettere, sebbene siano le stesse, non vengono tuttavia iscritte nello stesso luogo, ma in successione. C'è invece un diesis tra dp e e , e queste due lettere diverse si incontrano nello stesso luogo: questa differenza è concessa all'uso antico, ma nella pratica è mitigata. Infine tra fp e g , gp e a , a e b , \mathfrak{h} e c , d e dp , e e f ci sono dei semitoni. E così qui bisogna

1 VINCENZO GALILEI, *Dialogo della musica antica et della moderna*, pp. 96-97.

2 C e F.

3 VINCENZO GALILEI, *Dialogo della musica antica et della moderna*, pp. 6-7.

tonia. Itaque cautio hic est adhibenda, ne per analogiam aliquam ex scriptura eâdem, de intervalli identitate quicquam praesumamus.

Illud etiam praecipuè mirum, et condonandum similiter antiquo mori; quòd in non nullis Clavichordijs et organis (in quibus continuantur octavae) cùm propter identitatem consonantiae Diapason eadem literae jure merito repetantur, non id tamen fit initio facto à prima *A*, sed à secunda *b*. Hic enim est ordo characterum. *C. D. E. F. G. A. b. c. d. e. f. g. a. bb. cc. dd. ee. ff. gg. aa. bbb. ccc. ddd. eee. fff. ggg. aaa.* etc.

Systema.

Porro quod est diagramma in charta, hoc est Systema in organo, series scilicet chordarum omnium, unum intervallum consonum dividendum: quod, ut Cap. V. dictum, primò omnium convenit intervallo diapason: ex eo majoribus omnibus, quanta illa quodlibet Instrumentum complectitur.

Vetusta nomina
chordarum.

Etsi verò non est instituti mei, multum immorari in Musica veterum, cum sit obscuritatis plena; non censui tamen praetereunda nomina, quibus illi sonitus octo in unius octavae Systemate indigetarint; nam denominatio ista cognationem habet cum literis, de quibus egimus hactenus.

Igitur veteres AROSTOTELIS tempore sic numerarunt chordas, Hypate, Parhypate, Lichanos, Mese, Paramese, Tritè, Paranete, Nete. Hypates vox erat gravissima, dictaque sic esse videtur à situ suo in instrumento tenso, cùm ad ludendum applicatur: eundem entm situm hodieum obtinet in Chely, Pandura et Cythara.

Cùmque affirmet ARISTOTELES, inter Hypaten et Parhypaten interfuisse diesin (hoc est Platonicum semitonium, qui duobus tonis majoribus ablatis à Diatessaron, relinquebat 243.256. quod appellavit Diesin) ergo Hypate eadem erat, quam signamus literâ *A*. Parhypate, quam litera *b*. signat. Ergo Lichanos (à digito indice sic dicta) est *c*. Mese verò est *d*: dictaque est hoc nomine, quòd inter septem erat media, quo tempore septem solae erant chordae in Psalterio, et pro octavâ pulsabatur prima. Paramese habet literam *dp*. vel *e*: hanc vetustiores omittebant, Tritè literam *f*; dicta sic est, quòd esset tertia in ordine ab acuto, sicut nos sextam dicimus à gravi *A*. Paranete signatur literâ *g*. Et Nete quasi quae ultima tangatur a plectro deorsum tracto, redit ad literam *a*. Confirmat hanc distributionem et hoc, quod inter Neten et Mesen Diapente interfuisse dicitur.

Qui veteribus stabi-
les phthongi, et qui
mobiles?

Tale autem Systema chordarum octo, non poterat aliter utrique generi cantus inservire, nisi vel tactu digiti abbreviarentur Parhypate *b*. et paramese *dp*. ut fierent *h̄. e*. vel verticillis intenderentur in duro, aut remitterentur in molli cantu. Et hac occasione nata est distinctio phthongorum in stabiles et mobiles, ipsaque appellatio διέσσεως, à remissione chordarum mobilium.

Proslambanomenos

In compositione plurium Systematum Diapasôn, ratio veterum fuit intricatior; illud tamen observandum, quod assumpserunt unam graviorem ipsâ Hypate, quae ab hoc ipso Proslambanomenos est dicta. Hujus rei vestigium superest in Scala Musica, quam ediscunt nostri pueri, quae assumit infra literam latinam *A*. aliquam quae significat so-

fare attenzione, per una qualche rassomiglianza causata della stessa scrittura, a non fare alcuna congettura sull'identità dell'intervallo.

È inoltre particolarmente mirabile, e anche questo è da attribuire all'uso antico, il fatto che in alcuni clavicordi e organi (in cui le ottave son messe di seguito una dopo l'altra), che a causa della consonanza identica di diapason le stesse lettere non son ripetute a buon diritto, anche se questo non accade a partire dalla prima *A*, ma dalla seconda *b*. Questo è dunque l'ordine dei caratteri: *C, D, E, F, G, A, b, c, d, e, f, g, a, bb, cc, dd, ee, ff, gg, aa, bbb, ccc, ddd, eee, fff, ggg, aaa*, etc.

Inoltre, quello che è un pentagramma nella carta, è il sistema nello strumento, ovvero la serie di tutte le corde che dividono un intervallo consonante; e, come è stato detto nel Capitolo V, in primo luogo, fra tutti, esso conviene all'intervallo di diapason; e a partire da quello a tutti quegli intervalli maggiori che possono essere abbracciati da un qualunque strumento.

Il sistema.

Sebbene non sia mia intenzione soffermarmi troppo sulla musica degli antichi, in cui vi è grande oscurità, ho tuttavia reputato che non si debba tacere sui nomi da loro utilizzati per gli otto suoni del sistema di un'ottava, poiché tali denominazioni hanno una parentela con le lettere di cui abbiamo trattato finora.

Nomi antichi delle corde.

Gli antichi, al tempo di Aristotele, hanno così enumerato le corde: hypate, parhypate, lichanos, mese, paramese, trite, paranete, nete. La voce dell'hypate era la più grave, e sembra che fosse chiamata in questo modo per il posto che occupa nello strumento a corde, quando è imbracciato per essere suonato; e ancora oggi occupa lo stesso posto nel liuto, nella pandura e nello zither.

E poiché Aristotele afferma che tra l'hypate e la parhypate intercorre un diesis (ossia il semitono platonico, ciò che rimaneva dopo la sottrazione di due toni maggiori dalla diatessaron, 243:256, che chiamava diesis), la hypate sarà stata allora la stessa che indichiamo con la lettera *A*, la parhypate quella che indichiamo con la lettera *b*. Quindi la lichanos (detta così dal dito indice) è la *c*, la mese invece è la *d*: quest'ultima ha tale nome perché era quella di mezzo tra sette corde, dato che un tempo erano solo sette le corde del salterio, e veniva pizzicata la prima al posto dell'ottava. La paramese ha la lettera *dp* o *e* – i più antichi omettevano quest'ultima – mentre la trite ha per lettera *f*, detta così perché era la terza a partire dall'acuto, come noi diciamo *A* la sesta a partire dal grave. La paranete è indicata con la lettera *g*, e la nete, in quanto ultima ad essere toccata dal plettro spinto verso il basso, ritorna alla lettera *a*. Il fatto che si dica che intercorresse una quinta tra la nete e la mese conferma tale distribuzione.

In verità, un sistema di otto corde di tale sorta non potrebbe essere utilizzato per entrambi i generi di canto, a meno che, premendo con il dito, non si accorcino la parhypate *b* e la paramese *dp*, affinché diventino *h* ed *e*, o le si tendano coi pirolì nel canto duro, e le si allentano nel molle. E in questa circostanza è nata la distinzione dei suoni in fissi e mobili, e la stessa denominazione *διέσεως* dall'allentamento delle corde mobili.

Quali erano i suoni fissi e quali quelli mobili per gli antichi?

Nella composizione di più sistemi di ottava il metodo seguito dagli antichi era più intricato; si osservi però che adottarono una corda più grave di questa hypate, detta perciò proslambanomene. Di ciò rimane traccia nella scala musicale che imparano i nostri ragazzi, nella quale si utilizza, sotto la lettera latina *A*, un'altra lettera che indica

Proslambanomene.

num graviorem, eum enim extra ordinem signat graecâ literâ Γ: sic enim incipit scala, *Gammul, Are*, etc.

Haec de nominibus chordarum veteribus sufficiat tetigisse hoc loco. Nam infra Capite XI. omnes chordae quindecim Systematis compositi explicabuntur vocibus antiquis, sed posteriorum Musicorum.

Jam tandem ad nostrum Systema naturale unius Octavae accedamus, eique literas applicemus ex Musica usitata.

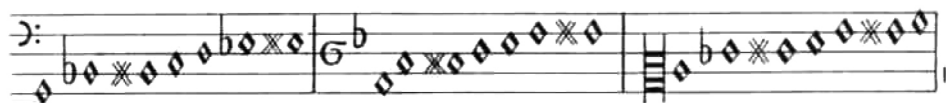
Systema naturale
a *G.* incipere.

Statuo igitur Systematis hujus naturalis et demonstrativi vocem gravissimam eam esse, quam veteres Proslambanomenon, scala Musicalis *Gammul*, solet appellare, ei nimirum tribuendam literam *G.* Causae hae sunt, quia voces constitutae per sectiones harmonicas, infra quidem octavam talia determinant intervalla, cum voce chordae totius, qualia Musici ordinariè constituunt inter *G.* et *b.* ἥ. *c.* *d.* *dp.* *e.*

Dixerit aliquis, eadem intervalla intelligi posse inter *D.* et *F.* *Fp.* *G.* *A.* *b.* ἥ. sic etiam inter *c.* et *dp.* *e.* *f.* *g.* *gp.* *a.* Nec diffiteor ego, Musicos organicos, literas has usurpare generaliter, nec distinguere in ijs tonos, majorem et minorem. Nam quid illos impediat à *G.* in *d.* transponere cantum; qui in organis suis, Tonos duos, Majorem 8.9. et minorem 9.10. conflatos in unum intervallum 4.5. postea praecisè bisecant in duos tonos usuales, inter sese aequales? Etsi accuratior est in hac contemperatione GALILAEVS. Nos verò spectamus hic non ἀτεχνίαν Empiricorum, sed Naturae ἀκρίβειαν; quare imitati illos non possumus. Et literam quidem *c.* quominus, ab illa Systema octavae naturale consurgat, vel ipsi abjecerint, hoc argumento: Nam inter ipsorum *gp.* *a.* est Semitonium; et hoc intervallum est loco quinto, quia *a.* est sexta à *c.* At in Systemate naturali, ante sextam nobis Diesi opus est. Diesin autem Musici ipsi ponunt tantum inter *b.* ἥ. et inter *dp.* *e.* Igitur vel ipsis organicis assentientibus, vel à *D.* vel à *G.* Systema nostrum consurgere debet, ut exprimat merum Systema naturale.

At neque à *D.* Systema naturale incipere potest. Est enim ipsis in more positum, Semitonium ponere inter *d.* *dp.* in meo verò naturali Systemate, est imo loco Limma, quod minus est Semitonio.

Systema naturale. Transpositio rejecta. Transpositio alia rejecta.



un suono più grave, rappresentata infatti fuori dalla serie ordinaria con la lettera greca Γ ; così infatti inizia la scala: *Gammut, Are*, etc.

Possono a questo punto bastarci gli argomenti che abbiamo toccato in riguardo ai nomi antichi delle corde. Più avanti, infatti, nel Capitolo XI, saranno spiegate tutte e quindici le corde dei sistemi coi nomi antichi, anche se di musicisti posteriori.

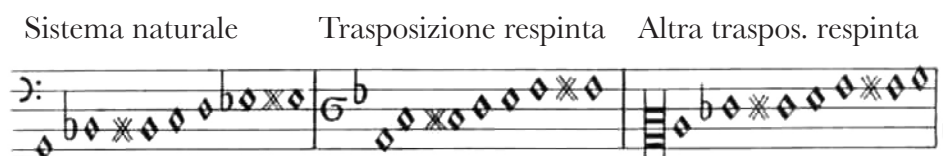
Adesso allora rivolgiamo l'attenzione al nostro sistema naturale di una sola ottava, applicando le lettere della musica usuale.

Stabilisco dunque che in questo sistema naturale e dimostrativo la voce più grave sia quella che gli antichi chiamano proslambanomenè, ma che all'interno della scala musicale solitamente chiamiamo *Gammut*, al quale dev'essere senz'altro attribuita la lettera *G*. Questo perché le voci costituite tramite divisioni armoniche determinano sotto l'ottava quegli intervalli che, con la voce dell'intera corda, i musicisti solitamente costituiscono tra *G* e *b*, *h*, *c*, *d*, *dp*, *h*, *e*.

Qualcuno potrebbe dire che può essere riconosciuto lo stesso intervallo anche tra *D* e *F*, *Fp*, *G*, *A*, *b*, *h*, così come tra *c* e *dp*, *e*, *f*, *g*, *gp*, *a*. E non nego che gli strumentisti si appropriino generalmente di queste lettere, e non distinguano in essi tra i toni maggiori e minori. Cos'è infatti che impedisce a loro di trasferire il canto da *G* a *d*, quando nei loro strumenti uniscono i due toni, maggiore 8:9 e minore 9:10, in un unico intervallo 4:5, dividendolo quindi precisamente in due toni comuni, tra loro uguali? Anche se in questo temperamento è più accurato Galilei. Ad ogni modo, quel che cerchiamo qui non è l'ἀτεχνία [grossolanità] degli empirici, ma l'ἀκρίβειαν [precisione] della natura; non possiamo quindi imitare i primi. Gli stessi hanno rinunciato anche alla lettera *c*, per quanto da essa abbia origine il sistema naturale di ottava, secondo l'argomentazione che tra gli stessi *gp* e *a* ci sia un semitono, e che questo intervallo sia nel quinto luogo, poiché *a* è la sesta da *c*. Ma nel sistema naturale per noi è necessario che prima della sesta ci sia un diesis. Diesis che invece questi stessi musicisti pongono solo tra *b* e *h* e tra *dp* e *e*. Dunque, anche in accordo con gli stessi strumentisti, affinché possa essere sviluppato l'autentico sistema naturale, il nostro sistema deve avere origine da *D* o da *G*.

Ma il sistema naturale non può iniziare da *D*. Perché sebbene sia loro abitudine porre un semitono tra *d* e *dp*, nel mio sistema naturale vi è invece nell'ultimo luogo il limma, che è minore di un semitono.

Il sistema naturale
inizia da *G*.



CAPVT X

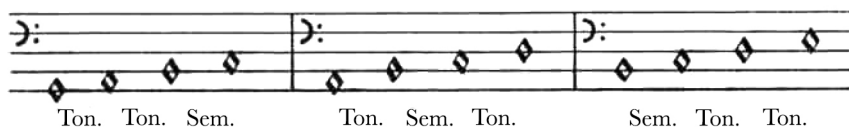
DE TETRACHORDIS ET VSV SYLLABARVM

VT, RE, MI, FA, SOL, LA

Veteribus usitatum erat, Systema octavae distinguere in duo Tetrachorda, idque diversimodè pro diversa intentione Musicorum. Vel enim conjuncta erant, Synemmena dicta, uno sono intermedio statuto, qui et cum gravissimo infrà, et cum acutissimo suprà efficiebat Diatessaron, itaque extremae efficiebant intervallum dissonum, Diheptatà, et supra tonus unus subintelligebatur accedere: quoties enim ordo postulabat pulsare octavam *a*, pulsabant primam *A*, quasi ex opposito identicum sonum edentem, ἀντίφωνον. Hoc pacto non verè duo Tetrachorda erant, sed duo quidem diatessaron intervalla, unum verò Heptachordum: Vel disjuncta erant Tetrachorda, intervallo unius Toni majoris, Diezeugmena dicta, quod rerum Natura suadet etiam in nostra Systematis divisione, in qua inferius Tetrachordum habet *G. A. ḡ. c.* superius *d. e. f̃p. g.* ubi inter *c. d.* tonus major interest. Fortassis ipso etiam situ disjunctae erant quatuor imae chordae à quatuor superioribus, relicto sc. interstitio majori, inter binas limitaneas.



Causa ipsis cogitandi de Systemate Tetrachordi, fuit ista, quod videbant in una diatessaron consonantiâ, esse Tonos duos semis: et nos habemus Tonum majorem, minorem et semitonium in Diatessaron perfecto, in Concordantia scilicet minori (nam 4.5. et 5.6. ne quidem pro concordantijs habebantur) omnia elementa concinna; et semitonium quidem vel imo loco, vel medio, vel summo. Omnis igitur Cantus videbatur ipsis comprehendi tribus Tetrachordorum formis.



Brevi lineola semitonium signatur, mediocri Tonus minor, Longiscula major.

Mihi multiplicantur formae tetrachordorum, propter distinctionem inter Tonos, minorem et majorem; pro tribus enim sex fiunt, et in uno Diapason pleraeque geminae: itaque habemus etiam Naturae quoddam suffragium ad distinguenda Tetrachorda, nam superius est inferiori quodammodo simile in dispositione intervallorum elementarium.

CAPITOLO X

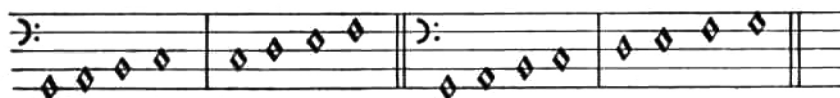
I TETRACORDI, E L'UTILIZZO DELLE SILLABE

UT, RE, MI, FA, SOL, LA.

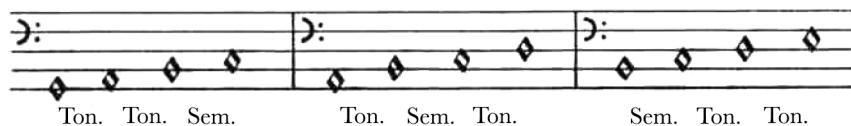
Gli antichi erano soliti dividere il sistema di ottava in due tetracordi, e ciò in diversi modi a seconda dell'intenzione dei musicisti. Potevano essere infatti congiunti, e detti quindi *synemmena*, ponendo un solo suono intermedio, che formava una diatessaron sia con il suono più grave al di sotto che con il suono più acuto al di sopra; gli estremi formavano così un intervallo dissonante, *diahepta*, ed era sottointeso che sopra di esso vi fosse un altro tono. Tutte le volte quindi che la disposizione richiedeva di percuotere l'ottava *a*, percuotevano la prima *A*, come se emettessero un suono identico per opposizione, *ἀντίφωνον*. In questo modo non vi erano veramente due tetracordi, ma effettivamente due intervalli di diatessaron, invero un eptacordo. Oppure, i tetracordi potevano essere disgiunti, con un intervallo di un tono maggiore, e detti quindi *diezeugmena*, che la natura delle cose ci invita a utilizzare anche nella nostra divisione del sistema, nella quale il tetracordo inferiore comprende *G, A, h, c*, e il superiore *d, e, f, g*, dove tra *c* e *d* c'è un tono maggiore. Forse le quattro corde più basse erano anche disgiunte dalle quattro superiori nella stessa posizione, ossia lasciando una distanza maggiore tra le due ai confini.

Tetracordi *Synemmena* .

Tetracordi *Diezeugmena*.

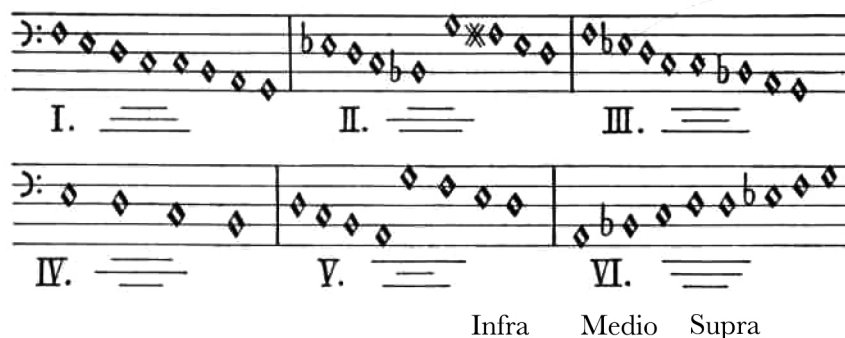


Il motivo del loro pensiero sul sistema del tetracordo fu che quel che vedevano in una consonanza di diatessaron erano due toni e mezzo: e noi abbiamo un tono maggiore, uno minore e un semitono nella diatessaron perfetta, ossia in una concordanza minore (poiché 4:5 e 5:6 non erano neanche considerate tra le concordanze), tutti elementi emmeli, e un semitono nel luogo più basso, o in quello centrale, o in quello più alto. A loro sembrò dunque che ogni canto potesse essere compreso nelle tre forme di tetracordo.



Per me le forme di tetracordo vengono moltiplicate a causa della distinzione tra toni minori e maggiori; invece che tre, ce ne saranno infatti sei, e molte di esse doppie, all'interno di un'ottava. Abbiamo così una sorta di suffragio da parte della natura nel distinguere i tetracordi, poiché il superiore è in qualche modo simile all'inferiore nella disposizione degli intervalli elementari.

Il semitono è indicato da una linea breve, il tono minore da una intermedia, il tono maggiore da una linea più lunga.



		Infra	Medio	Supra	
Prima forma in	$\frac{c \ d \ e \ f}{G \ A \ b \ c}$	T. major,	minor,	semiton	$\frac{c \ d \ e \ f}{G \ A \ b \ c}$
Secunda forma in	$\frac{b \ c \ d \ d\flat}{d \ e \ f \ g}$	T. minor,	major,	semit.	$\frac{b \ c \ d \ d\flat}{d \ e \ f \ g}$
Tertia forma in	$\frac{c \ d \ d\flat \ f}{G \ A \ b \ c}$	T. major,	semit.,	minor.	$\frac{c \ d \ d\flat \ f}{G \ A \ b \ c}$
Quarta forma in	$\frac{b \ c \ d \ e}{G \ A \ b \ c}$	Semiton.	T. major.,	minor.	$\frac{b \ c \ d \ e}{G \ A \ b \ c}$
Quinta forma in	$\frac{A \ b \ c \ d}{d \ e \ f \ g}$	T. minor,	semiton.,	major.	$\frac{A \ b \ c \ d}{d \ e \ f \ g}$
Sexta forma in	$\frac{A \ b \ c \ d}{d \ d\flat \ f \ g}$	Semiton.	T. minor,	major.	$\frac{A \ b \ c \ d}{d \ d\flat \ f \ g}$

Et hae sunt tantum perfecti diatessaron formae: de imperfectis Cap. XII. agemus.

Sin autem dissimulemus differentiam toni majoris et minoris, ut faciunt Organici, tunc omnino similia sunt Tetrachorda disjuncta deinceps ista.

$G \ A \ b \ c$	et $d \ e \ f \ g$
$G \ A \ b \ c$	et $d \ e \ f \ g$
Haec ima	et haec summa.

Vtrinque semitonium est loco eodem, vel summo vel medio; differentia solum illa, quod uno commate altius est semitonium in inferiori Tetrachordo, quam in superiori: quae differentia inter canendum non valde sentitur.

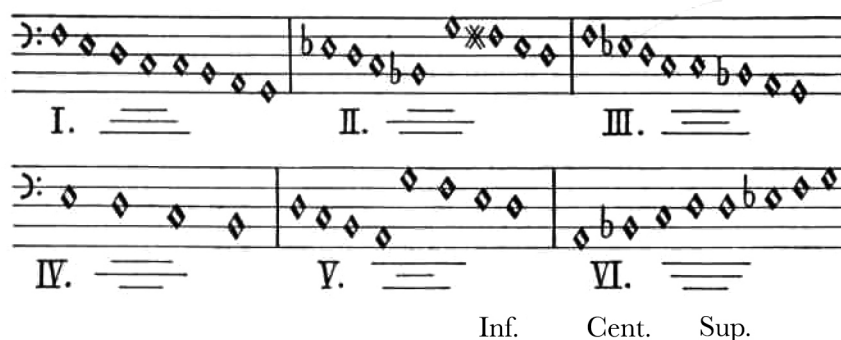
Transpositio.

Huic igitur Tetrachordorum similitudini est innixa Transpositio cantus de clave in clavem, usitata Musicis; tantò expeditior, quòd organici discrimen Tonorum majoris et minoris, et caetera, sustulerunt.

Vsus syllabarum
Ut, Re, Mi, Fa, Sol,
La.

Rursum haec Tetrachordorum similitudo et triplex varietas, peperit in Musica recentiori, sex illas syllabas *ut, re, mi, fa, sol, la*: quibus sublevatur memoria discentium. Quod si una sola Octava caneretur, composita ex duobus Tetrachordis similibus, poteramus esse contenti quatuor solis syllabis, *ut, re, mi, fa, ut, re, mi, fa*, dissimulato discrimine inter Tonos, majorem et minorem.

Sed quia sunt tria loca semitonij in Tetrachordo; ne igitur nimium generales essent



		Inf.	Cent.	Sup.	
Prima forma in	$\frac{c d e f}{G A B C}$	T. magg.,	min.,	semit.,	$\frac{c d e f}{G A B C}$
Seconda forma in	$\frac{b c d d\flat}{d e f g}$	T. min.,	magg.,	semit.	$\frac{b c d d\flat}{d e f g}$
Terza forma in	$\frac{c d d\flat f}{G A B C}$	T. magg.,	semit.,	min.	$\frac{c d d\flat f}{G A B C}$
Quarta forma in	$\frac{B C D E}{A B C D}$	Semit.,	T. magg.,	min.	$\frac{B C D E}{A B C D}$
Quinta forma in	$\frac{A B C D}{d e f g}$	T. min.,	semit.,	magg.	$\frac{A B C D}{d e f g}$
Sesta forma in	$\frac{A B C D}{d d\flat f g}$	Semit.,	T. min.,	magg.	$\frac{A B C D}{d d\flat f g}$

E queste sono solo le forme di diatessaron perfette; delle imperfette ci occuperemo nel Capitolo XII.

Ma se invece cancelliamo la differenza tra tono maggiore e tono minore, come fanno gli strumentisti, allora i tetracordi disgiunti saranno del tutto simili, come in questi di seguito:

$G A B C$	$e d e f g$
$G A B C$	$e d e f g$
Questo è il più basso	e questo è il più alto.

In entrambi i casi vi è un semitono nello stesso luogo, o nel luogo più alto o nel centro, con l'unica differenza che il semitono nel tetracordo inferiore è più alto di un comma rispetto al superiore. Ma tale differenza non è molto sentita durante il canto.

Da questa somiglianza tra i tetracordi dipende dunque la trasposizione del canto di chiave in chiave, cosa che è abituale per i musicisti; tanto più facile in quanto gli strumentisti abolirono la differenza tra i toni maggiori e minori, etc.

Di nuovo questa somiglianza e triplice varietà dei tetracordi ha dato vita, nella musica più recente, a queste sei sillabe: *ut, re, mi, fa, sol, la*, che aiutano la memoria degli studenti. E se fosse cantata una sola ottava, composta da due tetracordi simili, potremmo accontentarci di quattro sole sillabe: *ut, re, mi, fa, ut, re, mi, fa*, eliminando la differenza tra i toni maggiori e minori.

Ma siccome nel tetracordo vi sono tre luoghi con il semitono, allora, affinché queste

La trasposizione.

Utilizzo delle sillabe
ut, re, mi, fa, sol, la

sillabe non siano troppo generali, e piuttosto il semitono possa essere sempre distinto con *mi fa*, o con *fa mi*, occorse che fossero introdotte altre due sillabe, in modo che in *ut, re, mi, fa* il semitono sia al luogo più alto, in *re, mi, fa, sol*, invece, il semitono sia nel luogo centrale, e infine in *mi, fa, sol, la* il semitono sia nel luogo più basso. E questo è il motivo per cui gli inventori della musica hanno usato sei sillabe, e non otto. E si consideri allora il belga, che invece che di sei ne fece sette: *bo, ce, di, ga, lo, ma, ni*, e si veda che guadagno possa avere da tale aumento. Se ha infatti reputato che le voci da adoperare fossero in numero uguale con le corde di un'ottava, meno una, in modo che l'ottava, per indicare la propria identità, sia rappresentata dalla prima sillaba *Bo*, in che cosa difettano, di grazia, le lettere *a, b, c, d, e, f, g*, già da tempo utilizzate per questo scopo?

Poiché le sei sillabe sono dunque nate in questo modo, per la triplice forma del tetracordo, da qui è nata, nella scala musicale moderna, la teoria delle mutazioni; teoria che si riferisce solo a queste sillabe, che son da applicare alle lettere spiegate in precedenza,

Mutazione del
canto.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	6.	
<i>Vt, re, mi, fa, sol, la, fa, la.</i>								ut re mi fa mi
<i>Vt, re, mi, ut, re, mi, fa, mi.</i>								ut re mi fa sol la fa la

e mostra che le sillabe superflue *Sol, la*, sono talora equivalenti alle prime: *ut, re*, talora alle successive: *Re, mi*, in modo che alcune volte possa essere spostato *fa* oltre l'ordine, senza mutazione, dopo *sol, la*.

C'è inoltre un'altra diversa somiglianza tra i tetracordi, che è il fondamento per il confronto tra diversi moduli melodici in armonia tra loro, che solitamente chiamano fughe e fantasie. Se si prendono, infatti, dei tetracordi contigui, che non siano separati tra loro da alcun intervallo, in modo tale che rimanga un tono maggiore per completare l'ottava al di sopra o al di sotto, risulterà in alcuni sistemi di ottava, in entrambi i lati, la stessa serie di intervalli elementari, cioè di semitoni, diesis e limma. Ad una di esse viene aggiunto un tono maggiore, in modo che al posto della quarta si abbia una



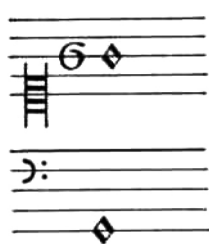
Tetracordi simili.	Semit.		}	Tono aggiunto.	Inferiore.
	Limma.				
	Semit.		}	T. minore.	
	Diesis.				
	Semitono.		}	T. magg.	
	Semit.				
	Limma.		}	T. minore.	Superiore.
	Semit.				
	Diesis.		}	T. magg.	
	Semitono.				
Semit.		}	T. magg.		
Limma.					

quinta, in qualche modo simile all'altra quarta; e le due melodie, la prima nel tempo, che ricopre al di sopra un intervallo di diapente, e la seconda nel tempo, che ricopre al di sotto un intervallo di diatessaron, si susseguono l'un l'altra, imitando, per quanto possibile, quell'immagine, come se fosse sua seguace.

CAPVT XI

DE SYSTEMATVM COMPOSITIONE

Etsi unius hominis vox plerunque intra unius octavae systema vertitur, plurium tamen Melodiarum concentus docet octavas plures contiguas ordinare. Veteres igitur numerorum affectionibus omnia definientes, Diapason epidiapente Numeris 1. 2. 3. systema perfectum definiverunt: nobis suprà sectiones harmonicae singulae singula reddide-



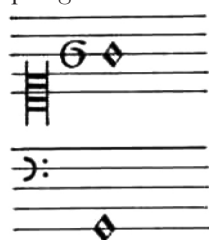
runt systemata, quorum erat maximum Disdiapasonepidiapente, numeris 1. 5. 6. Etsi nostris Componistis, ut vocant, limes nullus est positus, dum Melodias concinentes multiplicant: quod etiam Creator Deus, in contemperatione motuum coelestium praeivit, Systemate facto ex septem diapason, et eo amplius. Veruntamen quia hic componimus systema, ut omnes omninò consonantias speculemur, perfectas, imperfectas; ad hoc opus sufficiunt nobis

duo diapason in unum composita intervallum, quod etiam PTOLEMAEVVS perfectum systema appellavit, in hunc, qui sequitur modum.

CAPITOLO XI

LA COMPOSIZIONE DEI SISTEMI.

Sebbene la voce di un uomo si muova per lo più all'interno del sistema di un'ottava, l'arte dell'accordo di più melodie ci insegna come ordinare insieme più ottave contigue. Gli antichi dunque, che definivano ogni cosa tramite le proprietà dei numeri, definirono il sistema perfetto della diapason epidiapente coi numeri 1, 2, 3. Abbiamo visto prima che le singole divisioni armoniche producevano singoli sistemi, dei quali il più grande era il Disdiapason epidiapente, coi numeri 1, 5, 6. Ad ogni modo, per i



nostri compositori, come li chiamano, non esiste alcun limite nella moltiplicazione delle melodie in armonia tra loro; e lo stesso Dio Creatore li precedette, nell'accordo dei moti celesti, facendo un sistema di sette ottave, e anche di più. Ciò nonostante, poiché ora vogliamo comporre un sistema che ci permetta di esaminare proprio tutte le consonanze, perfette e imperfette, per questo lavoro ci

sono sufficienti due diapason combinate in un intervallo, chiamato anche da Tolomeo sistema perfetto, nel modo seguente.¹

¹ TOLOMEO, *Harmonica*, Libro II, Capitolo 5.

Chordae cum clavibus et intervallis intra Disdiapason.

<i>gg</i>	_____	540
<i>ffp</i>	Semitonium	576
<i>ff</i>	Limma	607s.
<i>ee</i>	Semitonium	648
	Diesis	
<i>ddp</i>	_____	675
<i>dd</i>	Semitonium	720
	Semitonium	
<i>ccp</i>	_____	768
<i>cc</i>	Limma	810
<i>hh</i>	Semitonium	864
	Diesis	
<i>bb</i>	_____	900
<i>a</i>	Semitonium	960
	Semitonium	
<i>gp</i>	_____	1024
<i>g</i>	Limma	1080
	Semitonium	
<i>fp</i>	_____	1152
<i>f</i>	Limma	1215
	Semitonium	
<i>e</i>	Diesis	1296
<i>dp</i>	_____	1350
<i>d</i>	Semitonium	1440
	Semitonium	
<i>cp</i>	_____	1536
<i>c</i>	Limma	1620
	Semitonium	
<i>h</i>	Diesis	1728
<i>b</i>	_____	1800
<i>A</i>	Semitonium	1920
	Semitonium	
<i>Gp</i>	_____	2048
<i>G</i>	Limma	2160

Hic singulae lineae significant singulas chordas principales.

Nostra scala Musica, quae nihil est aliud quàm Systema Musices nostrae Maximum, complectitur duo diapason et unam sextam; quam huc apponam, comparatam cum systemate veterum, et appellationibus chordarum graecis.

<i>ee</i>	<i>la</i>	
<i>dd</i>	<i>la sol</i>	Appellationes chordarum Graecae ex perfecto Systemate PROLEMAEI.
<i>cc</i>	<i>sol fa</i>	
<i>bb</i>	<i>fa</i> $\overline{\text{H}}$ <i>mi</i>	
<i>aa</i>	<i>la mi re</i>	
<i>g</i>	<i>sol re ut</i>	Nete Hyperbolaeon
<i>f</i>	<i>fa ut</i>	Paranete Hyperbolaeon
<i>e</i>	<i>la mi</i>	Trite Hyperbolaeon
<i>d</i>	<i>la sol re</i>	Nete Diezeugmenon
<i>c</i>	<i>sol fa ut</i>	Paranete Diezeugmenon
<i>b</i>	<i>fa</i> $\overline{\text{H}}$ <i>mi</i>	Trite Diezeugmenon
<i>a</i>	<i>la mi re</i>	Paramese
<i>G</i>	<i>sol re ut</i>	Mese
<i>F</i>	<i>fa ut</i>	Lichanos Meson
<i>E</i>	<i>la mi</i>	Parhypate Meson
<i>D</i>	<i>sol re</i>	Hypate Meson
<i>C</i>	<i>fa ut</i>	Lichanos Hypaton
<i>B</i>	<i>mi</i>	Parhypate Hypaton
<i>A</i>	<i>re</i>	Hypate Hypaton
<i>Γ</i>	<i>ut</i>	Proslambanomenos

Hic non lineae tantum sed etiam intervalla inter lineas singula significant singulas chordas seu sonos principales, more hodiernorum Diagrammatum.

De caeteris partibus Musices hodiernae agere non est instituti mei; nihil enim pertinet ad naturam Intervallorum, quae sit Notarum mensura, varietas, proportio Modorum, Pausae et similia.

Corde con chiavi e intervalli
all'interno di una disdiapason.

<i>gg</i>		540
<i>ffp</i>	Semitono	576
<i>ff</i>	Limma	607s.
<i>ee</i>	Semitono	648
	Diesis	
<i>ddp</i>		675
<i>dd</i>	Semitono	720
	Semitono	
<i>ccp</i>		768
<i>cc</i>	Limma	810
<i>hh</i>	Semitono	864
	Diesis	
<i>bb</i>		900
<i>a</i>	Semitono	960
	Semitono	
<i>gp</i>		1024
<i>g</i>	Limma	1080
	Semitono	
<i>fp</i>		1152
<i>f</i>	Limma	1215
<i>e</i>	Semitono	1296
	Diesis	
<i>dp</i>		1350
<i>d</i>	Semitono	1440
	Semitono	
<i>cp</i>		1536
<i>c</i>	Limma	1620
<i>h</i>	Semitono	1728
	Diesis	
<i>b</i>		1800
<i>A</i>	Semitono	1920
	Semitono	
<i>Gp</i>		2048
<i>G</i>	Limma	2160

Qui le singole linee indicano
le singole corde principali.

La nostra scala musicale, che non è nient'altro che
il sistema massimo della nostra musica, compren-
de due diapason e una sesta. La colloco qui, a
confronto col sistema degli antichi, e con le deno-
minazioni greche delle corde.

<i>ee</i>	<i>la</i>	
<i>dd</i>	<i>la sol</i>	Denominazioni greche
<i>cc</i>	<i>sol fa</i>	delle corde dal Sistema
<i>bb</i>	<i>fa</i> Ξ <i>mi</i>	perfetto di Tolomeo.
<i>aa</i>	<i>la mi re</i>	
<i>g</i>	<i>sol re ut</i>	Nete Hyperbolaeon
<i>f</i>	<i>fa ut</i>	Paranete Hyperbolaeon
<i>e</i>	<i>la mi</i>	Trite Hyperbolaeon
<i>d</i>	<i>la sol re</i>	Nete Diezeugmenon
<i>c</i>	<i>sol fa ut</i>	Paranete Diezeugmenon
<i>b</i>	<i>fa</i> Ξ <i>mi</i>	Trite Diezeugmenon
<i>a</i>	<i>la mi re</i>	Paramese
<i>G</i>	<i>sol re ut</i>	Mese
<i>F</i>	<i>fa ut</i>	Lichanos Meson
<i>E</i>	<i>la mi</i>	Parhypate Mason
<i>D</i>	<i>sol re</i>	Hypate Meson
<i>C</i>	<i>fa ut</i>	Lichanos Hypaton
<i>B</i>	<i>mi</i>	Parhypate Hypato
<i>A</i>	<i>re</i>	Hypate Hypaton
Γ	<i>ut</i>	Proslambanomenos

Qui non solo le linee ma anche i singoli intervalli
tra le linee indicano singole corde o suoni princi-
pali, come nel pentagramma moderno.

Non è mia intenzione occuparmi delle altre parti della musica odierna, poiché non
ha niente a che fare con la natura degli intervalli, siano esse la misura delle note, la
varietà, la proporzione dei modi, le pause o simili.

Corollari aritmetici e meccanici.

La moltiplicazione della lunghezza della corda gggg produce undici corde.			La moltiplicazione della corda ccccp genera otto corde.			La moltiplicazione della corda fffp genera sei corde.		
Sia	<i>gggg</i>	135.	Sia	<i>cccp</i>	192.	Sia	<i>ffp</i>	288.
		135.			192.			288.
	<i>ggg</i>	270.		<i>cccp</i>	384.		<i>ffp</i>	576.
		135.			192.			288.
	<i>ccc</i>	405.		<i>ffp</i>	576.		<i>hh</i>	864.
		135.			192.			288.
	<i>gg</i>	540.		<i>ccp</i>	768.		<i>fp</i>	1152.
		135.			192.			288.
	<i>ddp</i>	675.		—	960.		<i>d</i>	1440.
		135.			192.			288.
	<i>cc</i>	810.		<i>fp</i>	1152.		<i>h</i>	1728.
		135.			192.			
	—	945.		—	1344.	Qui anche la sesta parte di h, tra d e fp.		
		135.			192.			
	<i>g</i>	1080.		<i>cp</i>	1536.	Altra divisione del monocordo. Si divida G in 3 parti, e ciascuna di esse in 2, 4, 8 e 16, così da ottenere 48 parti. Di queste 12 sono gg, 15 ddp, 16 dd, 18 cc, 20 bb, 24 g, 27 f, 30 dp, 32 d.		
		135.			192.			
	<i>f</i>	1215.		<i>h</i>	1728.	Di nuovo si divida G in 5, di queste 3 saranno e, 4, h. Infine si divida h in 3, e ciascuno di esse in 3, affinché se ne abbiano 9, delle quali 8 danno cp, 10 danno A. Per ultimo si divida in tre cp, e si prenda 4 di queste per gp.		
		135.			192.			
	<i>dp</i>	1350.		<i>A</i>	1920.			
		135.	Qui anche A e h, e h c p, sono la nona parte non della corda intera, ma di h, o la decima parte di A.					
	—	1485.						
		135.	O si divida G in 5 parti, una di esse in 3, e questa di nuovo in 3, in modo che siano 45.					
	<i>c</i>	1620.						
		135.	Di queste: 12 sono ffp, 15 sono dd, 16 sono ccp, 18 sono hh, 20 sono a, 27 sono e, per cui 24 sono fp, 30 sono d, 32 sono cp, 36 sono h, 40 sono A.					
	—	1755.						
		135.						
	—	1890.						
		135.						
	—	2025.						
		135.						
	<i>G</i>	2160.						

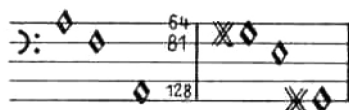
E qui dp f sono la sedicesima parte della corda, in cui vi è un tono minore, e in f g un tono maggiore.

CAPVT XII

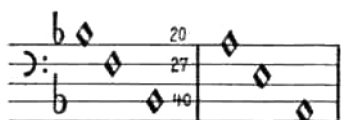
DE CONSONANTIIS ADVLTERINIS

Ex continuatione duorum diapason resultant consonantiae imperfectae. Nam in commissurâ utriusque, sequuntur deinceps duo toni majores 8.9. inter *f g*, et *g a*. Ita-

Ditonus.



que in *f. a.* intervallum est 64.81. quod uno commate 80.81. majus est justâ Tertiâ Majore 4.5. vel 64.80. Hoc cum GALILAEO ditonum appellemus. Idem intervallum est inter *e gp*, quia inter *e f.* et *gp a* utrinque idem est intervallum semitonij.



Sic inter *f bb* ad ditonum abundantem *f. a* accedens semitonium, facit intervallum 60.81. vel 20.27. quod

est commate 80.81. majus unâ quartâ 3.4. vel 60.80.

Idem judica de *e a*, quia ut *e.* semitonio inferior est ipso *f*, sic etiam *a* ipso *b*.

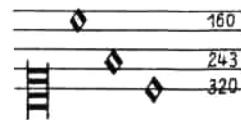
Haec imperfecta Consona seu abundantia si subtrahantur ab intervallo Diapason, relinquunt imperfecta et uno commate deficientia residua. Nam inter *a ff* unius octavae erit 81.128. deficiens sexta mollis.

Idem inter *gp ee* si ab octava subtrahas *e gp*.

Sic inter *bb ff* unius octavae, post subtractionem imperfectae quartae *f bb* 20.27. ab octava, restabit diminuta Quinta 27.40. id est 81.120.

Idem inter *a ee*, subtracto *e a* ab octava.

Addito verò ditono abundanti *f. a.* ad Tertiam minorem *a c.* 5.6. procreatur 160.243. Quinta, diapente, *f cc*, abundans uno commate. Nam 160.240. est 2.3. et 240.243. est 80.81.



Et quinta abundante *f cc* ex octavae intervallo ablatâ, restat quarta *c f.* 243.320. deficiens uno commate.

Tabella imperfectarum Consonantiarum sex.

Pro 4.5. est 64.81. abundans

Pro 3.4. est 60.81. abundans vel 20.27.

Pro 5.8. est 81.128. deficiens

Pro 2.3. est 81.120. deficiens vel 27.40.

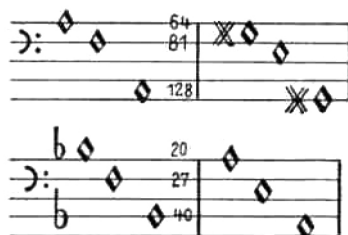
et 243.320. deficiens.

et 160.243. abundans.

CAPITOLO XII

LE CONSONANZE ADULTERINE.

Dalla continuazione delle due diapason risultano delle consonanze imperfette. Infatti, dalla congiunzione di entrambe si susseguono in successione due toni maggiori, 8:9, tra *f* e *g*, e tra *g* e *a*. E così l'intervallo tra *f* e *a* è 64:81, più grande di un comma 80:81 ri-



petto alla terza giusta maggiore 4:5, o 64:80, che con Galilei chiamiamo ditono.¹ Vi è lo stesso intervallo tra *e* e *g*, poiché tra *e* e *f* e tra *g* e *a* in entrambi i lati c'è lo stesso intervallo di un semitono.

Ditono.

Così, aggiungendo un semitono al ditono eccedente tra *f* e *a*, l'intervallo tra *f* e *bb* diventa 60:81 o 20:27, che è più grande di un comma 80:81 rispetto a una quarta 3:4 o 60:80.

Si facciano le stesse valutazioni riguardo ad *e* e *a*, poiché così come *e* è inferiore di un semitono rispetto alla stessa *f*, così è anche *a* rispetto alla stessa *b*.

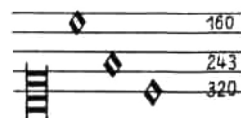
Se queste consonanze imperfette o eccedenti vengono sottratte all'intervallo di diapason, lasciano dei residui imperfetti e diminuiti di un comma. L'intervallo tra *a* e *ff* nella stessa ottava sarà infatti 81:128, una sesta molle diminuita.

Lo stesso tra *g* e *ee*, se viene sottratto dall'ottava l'intervallo tra *e* e *g*.

Così tra *bb* e *ff* della stessa ottava, dopo la sottrazione dall'ottava della quarta imperfetta tra *ff* e *bb*, 20:27, rimarrà la quinta diminuita 27:40, cioè 81:120.

Lo stesso tra *a* ed *ee*, dopo aver sottratto l'intervallo tra *e* ed *a* dall'ottava.

Aggiungendo invece il ditono eccedente tra *f* ed *a* alla terza minore *a* e *c*, 5:6, si darà origine a 160:243, una quinta o diapente *f* e *cc*, eccedente di un comma. Infatti 160:243 equivale a 2:3 e 240:243 a 80:81.



E sottraendo la quinta eccedente *f* e *cc* dall'intervallo di ottava, rimane la quarta *c* e *f*, 243:320, diminuita di un comma.

Tabella delle sei consonanze imperfette.

Per 4:5 c'è 64:81, eccedente.	
Per 3:4 c'è 60:81, eccedente, o 20:27	e 243:320, diminuito.
Per 5:8 c'è 81:128, diminuito.	
Per 2:3 c'è 81:120, diminuito, o 27:40	e 160:243, diminuito.

¹ VINCENZO GALILEI, *Dialogo*, pp. 12 e 32.

Neque tamen ideò opus est semitonio seu Limmate Platonico 243.256. quod ille diversam ob causam, quàm ego, Limma appellavit. Ablatis enim duobus tonis majoribus sc. ditono 64.81. ab intervallo 3.4. restabat illi hoc Limma 243.256. loco semitonij. At mihi non opus est hac subtractione, potius enim augetur mihi 3.4. intervallum, et fit 20.27.

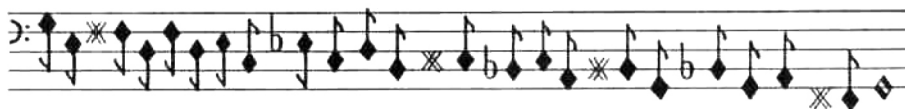
E in tutto questo non è comunque necessario il semitono o limma platonico 243:256, poiché lui lo chiamò limma per un motivo diverso rispetto al mio. Sottratti due toni maggiori, ossia il ditono 64:81, dall'intervallo 3:4, secondo lui rimaneva infatti questo limma 243:256, al posto di un semitono. Per me non è necessaria questa sottrazione, perché preferisco che sia aumentato l'intervallo 3:4, in modo che diventi 20:27.

CAPVT XIII

QVID SIT CANTVS NATVRALITER CONCINNVS
ET APTVS

Nihil dicemus de stridulo illo more canendi, quo solent uti Turcae et Vngari pro classico suo: brutorum potius animantium voces inconditas, quàm humanam Naturam imitati.

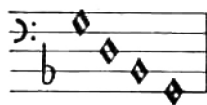
Videtur omninò primus author hausisse melodiam huiusmodi inconditam ab instrumento minus aptè conformato, eamque consuetudine diuturnâ, cum ipsius instrumenti facturâ, transmisisse ad posteros, totamque gentem. Interfui Pragae precibus, quas Legati Turcici sacerdos horis statis ingeniculatus, terramque fronte crebrò feriens, decantare solebat: apparuit facile, ipsum ex disciplina canere, exercitationemque et promptitudinem labore comparasse, nihil enim haesitavit; at intervallis usus est miris, insolitis, concisis, abhorrentibus, ut nemo proprio naturae ductu et ex seipso ultrò simile quid constanter unquam meditari posse videatur. Conabor aliquid proximum illi per nostras notas Musicas exprimere.



Concinnus igitur et humanarum aurium iudicio aptus cantus est, qui exorsus à certo quodam sono; ab eo per intervalla concinna tendit ad sonos consonos et primo illi, et plerumque etiam inter se mutuò; dissona cursim pervolitans intervalla, in consonis verò immorans, seu mensurâ temporis, Syllabarumque longitudine, seu crebro ad illos reditu, veluti duarum vocum inter se consonantiam affectans, unicae vocis traductione à loco uno Systematis ad alium. Exemplum.



Hic sonus initialis est in clavi *G*, cum quâ in cantu molli concordant *b. c. d. g.* Excurrit igitur Cantus (primùm flexu deorsum facto) ad clavem *c.* consonam, et transilit planè dissonum locum *A*; fuisset autem idem, si attigisset ipsum, sed brevi mora; tota verò series reliqua potissimùm in locis *b. d. g.* intonat, skeleton octavae tale exprimens, in

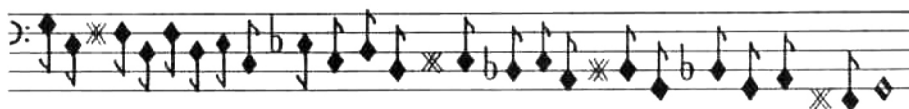


CAPITOLO XIII

QUALE SIA IL CANTO NATURALMENTE ARMONIOSO
E BEN COMPOSTO.

Non diremo nulla su quel modo stridulo di cantare utilizzato abitualmente negli eserciti dei turchi e degli ungari, che imita più le voci rozze delle bestie brute piuttosto che la natura umana.

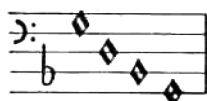
È evidente che l'autore originale abbia ricavato una melodia tanto rozza da uno strumento modellato in maniera del tutto inadeguata, e l'abbia quindi trasmessa, grazie a una domestichezza continua con uno strumento di tal fattura, ai posteri e a tutto il suo popolo. Ho assistito a Praga alle preghiere che il sacerdote dell'ambasciatore turco solleva cantare a orari regolari, inginocchiato, e portando spesso la fronte a terra. Risultò chiara la sua preparazione canora, e che avesse acquisito esperienza e disinvoltura grazie al duro lavoro, poiché non esitò per un istante; e utilizzò intervalli così incredibili, insoliti, spezzettati e ripugnanti, da far sembrare che nessuno, guidato adeguatamente dalla natura e dalla propria volontà, potesse mai, senza indugio, immaginare qualcosa di simile. Cercherò di esprimere tramite le nostre note qualcosa che si avvicini ad esso.



È allora armonioso e ben composto, secondo il giudizio dell'orecchio umano, quel canto che prenda inizio da un determinato suono e tenda, tramite intervalli emmeli, a suoni che siano consonanti sia col primo che tra di loro, sorvolando velocemente sugli intervalli dissonanti e indugiando invece su quelli consonanti, o tramite la misura del tempo e la lunghezza delle sillabe, o tornando spesso ad essi, come se tendesse a una consonanza di due voci tra loro, mentre un'unica voce si muove tra un luogo e l'altro del sistema. Esempio:



Qui il suono iniziale è sulla nota *G*, con la quale nel canto molle concordano *b*, *c*, *d*, *g*. Il canto avanza quindi (facendo prima un'inflessione verso il basso) fino alla nota con-



nante *c*, saltando il luogo chiaramente dissonante *A*; sarebbe stato comunque lo stesso anche se l'avesse toccato, senza però indugiarsi. Tutta la serie restante risuona invece specialmente nei luoghi *b*,

d. creberrimè rediens, post in *b.* in superius vero *g.* se interdum efferens, in haec omnia loca signanter: non sic in *a.* vel in *f.* Ioca primo dissona: tandemque redit ad *G.* ibique finit.

Circa traditam cantus definitionem multa veniunt nobis annotanda.

I. Partes Cantus, ex quibus vel omnibus vel aliquibus constat omnis Cantus, EVCLIDES nominat has quatuor, Ἀγωγήν, Τονήν, Πεττεΐαν, Πλοκήν, quae quid sint, voces ipsae indicant. Ἀγωγή enim est traductio vocis à proposita radice ad locum usque radici consonum, aut ab uno consono, ad alium vel illi vel primae radici consonum. Τονή est commoratio in loco vel primo vel illi consono, vel etiam priori consono, licet primo non sit consonus. Πλοκή, implicatio, est species quaedam, vel color ἀγωγῆς, ut πεττεΐα, lusitatio, τονῆς; et ut Ἀγωγή ad Τονήν, sic πλοκή ad πεττεΐαν; quia ἀγωγή quasi directè transit, πλοκή vagatur in transitu circa ἀγωγήν, ut canis, circa viatorem.

Itaque ἀγωγή est motus veluti directus, πλοκή motus varius: τονή verò est quasi terminus motus, seu quies in loco Systematis petito: πεττεΐα est multi termini minutionum motuum, et veluti quietes. In exemplo nostro, Syllabae (*demit Oves Christus in*) perpetua quaedam sunt τονή, duabus solis Syllabis exceptis: at Syllabae (*cens rec li peccat*) exprimunt πεττεΐαν. Quod si in hac cantilena ligaturas respicias Syllabarum (*laud an patr tor*), easque ut bisonas consideres, tunc in eâ ἀγωγή mera et pura nulla erit. At si perpendas, rusticano more factum, ut ex sono qui productiùs erat canendus, factus sit bisonus assurgens in fine; et si syllabis hisce simplicem sonum productum, qui est ligaturae primus, restituas; invenies puram ἀγωγήν in his (*Paschali laudes*) item (*immolent*) item (*Christiani*) item (*Innocens patri*) et brevem in (*catores*), πλοκή verò mera, licet non naturalis, est in exemplo Turcico.

Quemadmodum igitur se habet skeleton ad corpus apud anatomicos, sic se habent in uno Systemate Octavae, soni consoni et inter se et cum radice vel basi octavae, ad ipsam melodiam seu cantum. Sicut enim caro implet sinus ossium, eaque vestit ad decorem; sic hae partes recensitae, implent skeleton octavae, praesertim ἀγωγή et πεττεΐα, pererrantes loca dissona, inter consonos sonos interjecta, conformant et quasi corporant Melodiam.

II. Cùm cantus definitur sic, quòd exordiat à certo quodam sono, qui basis sit Systematis octavae; id non semper de actu est intelligendum; cùm enim delectet varietas, et serviat emphasi: saepissimè velut ex abrupto incipit melodia à clavi vel loco

d, *g* – riproducendo così lo scheletro dell'ottava – ritorna spessissimo su *d*, quindi su *b* e talvolta si trascina fino a *g* al di sopra; e chiaramente su tutti questi luoghi. Non così su *a* o *f*, luoghi primariamente dissonanti. Infine ritorna a *G*, dove finisce.

Riguardo alla definizione tramandataci di canto ci sono molte cose che devono essere osservate.

I. Per quanto riguarda le parti del canto, che costituiscono – tutte o alcune di esse – ogni canto, Euclide¹ nomina queste quattro: Ἀγωγή, Τονή, Πεττεία, Πλοκή, il cui significato è indicato dalle stesse parole. Ἀγωγή [andamento] è infatti il trasferimento della voce da una radice prestabilita a un luogo sempre consonante con tale radice, oppure da un luogo che sia consonante con un altro che lo è a sua volta sia con quest'ultimo che con la prima radice. Τονή [tenuta] è l'indugiare sia sul primo luogo che su di uno consonante con esso, o anche consonante con un luogo precedente che non sia consonante con il primo. Πλοκή, intreccio, è una specie o colore di Ἀγωγή, così come πεττεία, gioco, lo è di τονή; e come Ἀγωγή sta a Τονή, così πλοκή a πεττεία; poiché Ἀγωγή passa, per così dire, direttamente, mentre πλοκή vaga nel suo passaggio attorno all'Ἀγωγή, come il cane attorno al viandante.

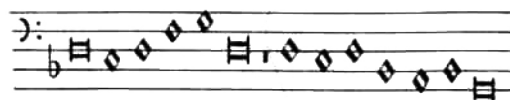
E così Ἀγωγή è come un moto diretto, πλοκή un moto vario. Τονή è invece quasi una interruzione del movimento o un momento di riposo nel luogo del sistema a cui si mirava. Πεττεία è una serie di molte interruzioni di movimenti ben più piccoli, o di momenti di riposo. Nel nostro esempio le sillabe *demit Oves Christus in* sono una sorta di continua τονή, eccetto due sole sillabe; e le sillabe *cens rec li peccat* esprimono una πεττεία. E se in questa melodia si osservano le ligature delle sillabe *laud an patr tor*, e si considera ognuna di esse come un doppio suono, non ci sarà allora in essa alcun tipo di pura e semplice Ἀγωγή. Ma se si esamina ciò che è avvenuto nello stile dei contadini, in cui un suono che doveva essere cantato prolungatamente è diventato un doppio suono che sorge alla fine, e se su queste sillabe si ricolloca quel semplice suono prolungato che è il primo della ligatura, si ritrova allora una pura Ἀγωγή nelle sillabe *Paschali laudes*, e ugualmente in *immolent*, in *Christiani*, in *Innocens patri* e brevemente in *catores*; si ha invece una pura πλοκή, sebbene non naturale, nell'esempio turco.

Così come lo scheletro sta al corpo per gli anatomisti, così stanno dunque in un sistema di ottava i suoni consonanti sia tra loro che con la radice o base dell'ottava, alla stessa melodia o canto. Infatti, come la carne riempie le sinuosità delle ossa, dando loro aspetto dignitoso, così queste parti del canto che abbiamo esaminato riempiono lo scheletro dell'ottava, specialmente Ἀγωγή e πεττεία, percorrendo i luoghi dissonanti, frapposti tra i suoni consonanti, dando forma e corpo, per così dire, alla melodia.

II. Sebbene la definizione di canto ci dica che esso debba avere inizio da un determinato suono che sia la base del sistema di ottava, ciò non dev'essere sempre osservato nella pratica; poiché la varietà diletta, e serve all'enfasi. Molto spesso una melodia

1 Keplero si riferisce all'*Eisagōgē harmonikē* (Introduzione all'armonica), III-IV sec. a. C., oggi attribuita a Cleonide, allievo di Aristosseno. Cfr. il passo nella traduzione dell'*Eisagōgē* in LUISA ZANONCELLI, *La manualistica greca*, Milano, Guerini, 1990, pp. 130-131.

alio: potestate tamen subintelligitur principium quodpiam certum positum, quod ex toto Melodiae tractu undique enitescit;



ut in hoc vetustissimo Germanico, facile intelligitur, etsi actu à *d.* fiat initium; radicem tamen esse *G.*

III. Similem habet exceptionem, quòd cantus regularis dicitur cum sua *τονή* vel *πεττεία* collimare ad loca consona radici Octavae. Nam frequenter hae partes in medio longioris melodiae tractu, versantur circa loca dissona à primâ radice; sed id fit varietatis causâ; estque perinde, ac si priori melodiae nova melodia misceretur, cujus in dissono illo novum quoddam figeretur initium, aut novum signaretur Octavae skeleton. Est velut excursus in Oratione seu digressio: itaque non commoramur in talibus, sed citò revertimur velut ad principale skeleton. Et quamdiu circa dissona versatur *τονή* et *πεττεία*, intelligimus, cantum nondum finiri; nam in ipso vero fine redeundum est non tantum ad consona, regulariter quidem, sed etiam ad ipsam propriae octavae radicem. Ab hac articulatione cantus, et affectatione consonantiarum, veteres etiam simplicem cantum, Harmoniam dixisse videntur: non secus atque decens et aptus membrorum responsus, quae formae anima est, harmonia diceretur, quasi pulchritudo: fuit enim et faeminae nomen Harmonia.

Saltus.

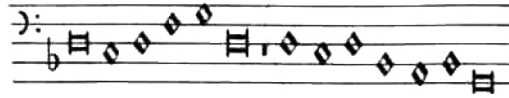
IV. Quòd *Ἀγωγήν* attinet, ea rursum varia est; non semper enim actu omnia loca interjecta transit, sed saepe transsilit aliqua, saltuque fertur ab una ad consonantem illi; estque tunc solâ potestate *ἀγωγή*; et fere mera *πεττεία* vel *τονή*; qui mos est frequentissimus nostrorum Tubicinum, cùm classicum aut incentivum equestre modulantur: tunc enim ferè nihil nisi skeleton octavae auditur; cogita an hujus generis fuerit ille veterum *Νόμος ὀρθός*.

V. Cùm Concinna cantus constet suis Elementis, quae sunt intervalla concinna, primum illa sunt definienda accuratius.

Inconcinna
quotuplicia.

Duplici namque sensu dicuntur intervalla concinna vel inconcinna. Primùm enim intervalla seorsim singula, respectu ortus sui, concinna vel inconcinna dicuntur, illa quidem, quae natura admittit in divisionibus intervallorum consonorum, haec verò, quae ex comparationibus Consonantiarum non resultant, aliena prorsus ab Harmonice, ut explicatum Cap. IV. Deinde respectu ipsius Cantus seu Melodiae, discrimen hoc est inter ipsa etiam Musica, seu primo sensu Concinna intervalla, quòd quaedam ex ijs junctim considerata, quamvis Naturâ sint concinna, sc. orta ex comparatione et abstractione harmoniarum, usu tamen à Melodijs certo respectu pro inconcinnis rejiciantur. Illum sensum praesupponunt et respiciunt *τονή* et *πεττεία*; hunc verò po-

inizia da un'altra chiave o luogo, come se fosse troncata, e tuttavia un qualche punto d'inizio dev'essere implicitamente



sottointeso, che risplenderà ovunque lungo l'intero corso della melodia. Come si può facilmente osservare in questo antichissimo canto germanico,² nel quale, sebbene abbia in pratica inizio da *d*, tuttavia la radice è *G*.

III. Presenta un'eccezione simile l'assunto che il canto regolare si adatti, con la sua *τονή* o *πεττεία*, ai luoghi consonanti con la radice dell'ottava. Spesso infatti, queste parti si muovono, nel corso di melodie assai lunghe, attorno a luoghi dissonanti con la prima radice; ma ciò vien fatto in funzione della varietà, ed è come se venisse mescolata una nuova melodia a quella precedente, e venisse fissato un nuovo punto di inizio dissonante con il primo, o venisse stabilito un nuovo scheletro d'ottava. È come una divagazione o una digressione nel discorso; e in quanto tali, non indugiamo in esse, ma ritorniamo rapidamente, per così dire, allo scheletro principale. E finché *τονή* e *πεττεία* si muovono attorno a dei luoghi dissonanti, capiamo che il canto non è ancora finito; poiché nella reale conclusione dovrà tornare non solo ai luoghi consonanti, come accade regolarmente, ma anche alla stessa radice della propria ottava. Da questa articolazione del canto, e tendenza alle consonanze, sembra che anche gli antichi abbiano chiamato il semplice canto «armonia»; non diversamente che se la giusta e conveniente corrispondenza delle membra, la cui forma è l'anima, fosse detta armonia, o, se si vuole, bellezza; del resto Armonia fu anche il nome di una donna.

IV. Per quanto riguarda l'*ἄγωγή*, essa varia ancora. Nella pratica, infatti, non sempre passa per tutti i luoghi situati in mezzo, ma spesso ne scavalca alcuni, e con un salto vien trasportata da un luogo ad un altro con esso consonante. Ed è allora un'*ἄγωγή* solo in potenza, quasi una pura e semplice *πεττεία* o *τονή*, che è lo stile più utilizzato dai nostri trombettieri nell'eseguire i segnali per gli eserciti o per incitare la cavalleria; in questo modo viene percepito nient'altro che lo scheletro dell'ottava. Si pensi se non sia di questo genere ciò che gli antichi intendevano con *Νόμος ὀρθιος*.

Il salto.

V. Poiché il canto armonioso è costituito di elementi propri, ossia gli intervalli emmeli, per prima cosa bisogna definire più accuratamente tali intervalli.

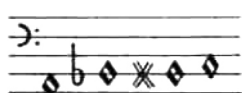
È infatti in un senso duplice che vengono detti intervalli emmeli o ecmeli. In primo luogo infatti ciascun singolo intervallo vien detto emmele o ecmele in rapporto alla sua origine: «emmele» per quelli che la natura ammette tra le divisioni degli intervalli consonanti, «ecmele» invece per quelli che non risultano dai confronti delle consonanze, e quindi completamente alieni alla scienza armonica, come illustrato nel Capitolo IV. In secondo luogo in rapporto allo stesso canto o melodia, ossia la distinzione anche tra gli intervalli di per sé stessi musicali, o emmeli nel primo senso; questo perché alcuni di essi son considerati congiunti, nonostante siano per natura emmeli, ossia originati dal confronto e dalla sottrazione delle armonie, e tuttavia nella pratica son rifiutati dalle melodie, in quanto per certi aspetti considerati come ecmeli. *Τονή* e *πεττεία* presup-

In un duplice senso gli intervalli son detti ecmeli.

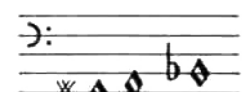
2 Il canto citato è l'inno del dodicesimo secolo *Christ ist erstanden*.

tissimum Ἀγωγή, tam actualis, quàm desultoria. Haec igitur inconcinna fiunt, rursum duobus nominibus: vel enim respectu Generis, aut sceleti Octavae, quòd ea planè in illo non usurpentur, neque forment illud; aut si alio disponantur ordine, quàm supra Capite VII. natura docuit; ut si quis vellet tria semitonía deinceps ordinare; semitonium quidem, primo sensu concinnum est, at hic ordo semitoniorum concinnus non est, hoc secundo sensu. Ita Diesis Naturâ concinna, est tamen vel in duro Genere cantus, vel in Molli, seorsim inconcinna: Vel denique non canuntur deinceps, nec licita sunt saltui vocis Melodicae, nec Ἀγωγή convenientia.

Sunt igitur hoc secundo sensu inconcinna et vetita intervalla, his ut praecipuis legibus comprehensa.

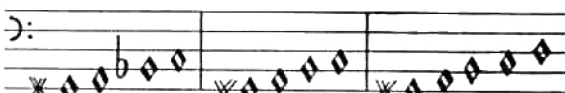


I. Diesis ante vel post semitonium regulariter non canitur.



II. Duo semitonía licet deinceps ordinentur in ordine minimorum intervallorum Capitis VII. non possunt tamen tribus sonis deinceps cani, sed debent cum duobus alijs elementis in duos tonos coalescere.

III. Duo semitonía intra complexum unius quartae vel quintae, quae sit imo loco sceleti octavae, ordinariè non canuntur. Nam efficeretur, ut vox ordine quarta vel quinta, non consonaret cum primâ, neque perfectè neque imperfectè, itaque non esset quarta vel quinta verè.

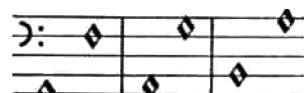


IV. Quatuor toni deinceps non canuntur, nisi in suprema Octavae parte, quando coloris et varietatis causâ, mutatur sceleton; non igitur ordinariè.

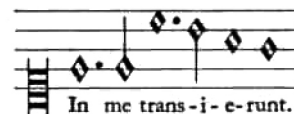


T. T. T. T.

V. Septima et omnia dissona supra octavam, sonis post radicem deinceps ordinatis non canuntur ordinariè; nisi praecedens habeat quodammodo rationem finis, sequens rationem nov initij.

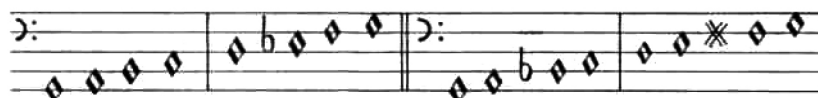


VI. Sextas, etsi consonae, rariùs admittimus, et tantùm minores.



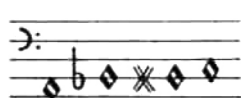
In me trans-i-e-runt.

VII. Tetrachorda duo unius octavae, non existente eodem loco semitonij in eorum utroque, rariùs canuntur; scilicet coloris causa, aut Syncopationum (de quibus capite XVI.)

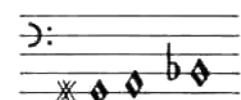


pongono e considerano il primo senso; ἀγωγή invece, sia l'autentica che quella desultoria, soprattutto il secondo. Questi diventeranno dunque ecmeli, nuovamente con due sensi: o infatti in rapporto al genere e allo scheletro dell'ottava, poiché chiaramente non vengono adoperati in esso, né gli danno forma; oppure disposti in un altro ordine rispetto a quelli che la natura ci ha mostrato precedentemente nel Capitolo VII, come se qualcuno volesse disporre tre semitoni di seguito. Certamente il semitono è emmele nel primo senso, ma questo ordine di semitoni non è emmele, nel secondo senso. Così un diesis, per natura emmele, è tuttavia ecmele rispettivamente sia nel genere di canto duro che in quello molle. E infine non vengono cantati di seguito, né è permesso loro un salto tra le voci della melodia, né sono adatti all'ἀγωγή.

Gli intervalli che sono dunque in questo secondo senso ecmeli e proibiti vengono descritti da queste leggi particolari.

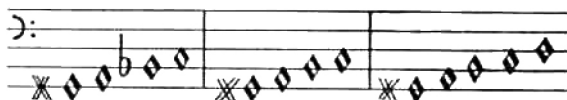


I. Di regola non si canta un diesis prima o dopo un semitono.

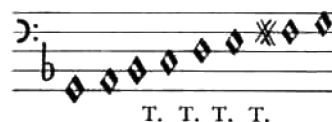


II. Due semitoni, sebbene vengano disposti di seguito nell'ordine degli intervalli minimi del Capitolo VII, non possono tuttavia essere eseguiti con tre suoni di seguito, ma devono essere uniti insieme ad altri due elementi in due toni.

III. Normalmente non vengono cantati due semitoni nell'ambito di una quarta o di una quinta che si trova nella posizione più bassa dello scheletro dell'ottava. Poiché l'effetto sarebbe che la voce che era quarta o quinta nell'ordine non sarebbe consonante con la prima, né in modo perfetto né in modo imperfetto, e così non sarebbe veramente una quarta o una quinta.

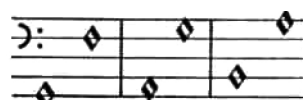


IV. Non vengono cantati quattro toni di seguito, se non nella parte più alta dell'ottava, quando lo scheletro vien mutato in funzione del colore e della varietà; non quindi normalmente.

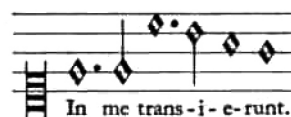


T. T. T. T.

V. Normalmente non si cantano, con suoni disposti di seguito partendo dalla radice, le settime e tutte le dissonanze sopra l'ottava; a meno che il suono precedente non abbia il carattere di una conclusione, e la seguente il carattere di un nuovo inizio.

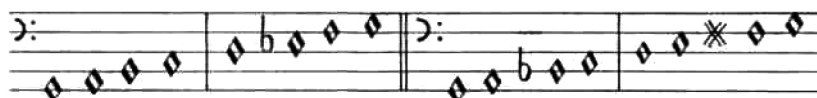


VI. Raramente ammettiamo seste, sebbene siano consonanze, e solo seste minori.



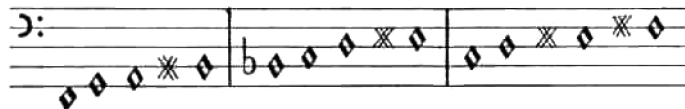
In me trans-i-e-runt.

VII. I due tetracordi di un'ottava, poiché in entrambi il semitono non è nello stesso luogo, vengono cantati più raramente, ossia in funzione del colore o delle sincopi (sulle quali tratterà il Capitolo XVI); e non

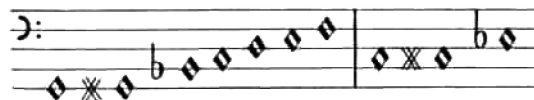


neque tamen libertas est mera locandi semitonij, restringitur enim ad eum locum quem admittit Genus Cantus.

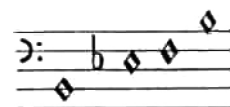
VIII. Affine est hoc, quod tres Toni deinceps imo loco octavae non canuntur; at superius admittuntur legibus jam dictis.



IX. Duo semitonia in unum tonum naturaliter non conflantur, licet sit parvum in auditu discrimen; ut si octava incipiat ab *E*. inter *cp. dp.* fieret n. intervallum 225. 256. ex compositione quod naturaliter est inconcinnum, vide Cap. IV.



X. In genere omne Octavae Systema est inconcinnum, quod non statuit et Diatessaron et Diapente infra.



Harum legum pleraeque jam nobis servient in constituendo numero Tonorum Cap. sequenti.

De Mensuris.

VI. Quantum attinet ad illud membrum definitionis, *Dissona cursim pervolitans, in consonis immorans*: etsi non est instituti mei in opere isto, de mensuris disputare: illud tamen in genere moneo, praecipuam esse gratiam cantus Harmonici in mensuratione. Nam quod generalissimè dictum est, *Dissona cursim* etc. id in specie sic verum efficitur. Primùm Latini habent distinctionem inter longam et brevem Syllabam, quarum hanc faciunt unius, illam duorum Temporum, et sic longitudinis duplae. Quanquam hodie non carmina tantùm, sed etiam prosa canitur; in qua penitus negligitur ab hodiernis musicis distinctio longae et brevis Syllabae; respicitur verò unicè ad morem pronuntiandi, quamvis is hodie sit corruptus; habeturque pro longâ Syllabâ, quaecunque cum accentu acuto solet proferri, pro brevi, quae cum gravi.

In Prosa.

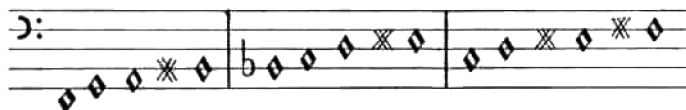
Id non mirum in Latina lingua fieri, cùm idem etiam Graeci posteriores fecerint: qui quàmvis purè scriberent, pronunciationem tamen vitiosissimam sunt amplexi, in qua nulla amplius est distinctio accentus acuti à Syllabae longitudine, gravis à brevitate, cùm tamen ad hoc signis abundant, quae apud Latinos non tam frequenti in usu habentur. Itaque Graeci abrogato more pangendi carmen, ab aliquot jam saeculis ceperunt scribere versus Politicos dictos; in quibus Syllabae numerantur non mensurantur, obtinetque versus penultimam, non quae natura longa est, sed quae accentu acuitur in sermone populari. Id igitur imitantur etiam in Latina nostri Musici; adeò ut ne carminibus quidem, nisi perrarò, nec unquam in totum parcant: credo quia dupla et tripla perpetua in Cantibus est recepta: cùm carmina has inaequaliter misceant, excep-

Graecorum versus
Politici.

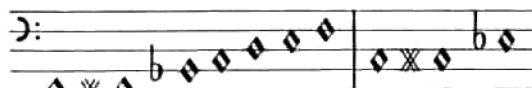
In Metris.

vi è in ogni caso totale libertà nel posizionare il semitono, essendo limitata al luogo ammesso dal genere di canto.

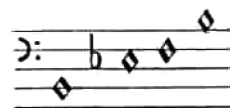
VIII. Affine a quest'ultima legge è il fatto che non si cantano tre toni di seguito nel luogo più basso dell'ottava; ma sono ammessi nella parte superiore per le leggi già illustrate.



IX. Non è naturale fondere due semitoni in un unico tono, per quanto piccola sia la differenza all'udito, come tra *cp* e *dp* in un'ottava che inizia da *E*; dalla composizione si avrebbe infatti un intervallo di 225:256, che naturalmente è ecmele. Si veda il Capitolo IV.



X. In genere, ogni sistema di ottava che non presenti una diatessaron e una diapente al di sotto è ecmele.



Molte di queste leggi ci serviranno per stabilire il numero dei toni nel Capitolo seguente.

VI. Per quanto riguarda quella parte della definizione: «sorvolando velocemente sugli intervalli dissonanti e indugiando su quelli consonanti», sebbene non sia mia intenzione discutere di metri in quest'opera, faccio tuttavia osservare in modo molto generale che il piacere del canto armonico risiede in particolare nel metro. Poiché quello che è stato detto in maniera molto generale: «sorvolando velocemente», etc., si dimostra vero specificatamente in quel che segue. In primo luogo i latini fanno distinzione tra sillaba lunga e breve, facendo dell'ultima un'unità di tempo, della prima due unità, e di lunghezza doppia. Tuttavia oggi non si canta solo la poesia, ma anche la prosa, nella quale la distinzione tra sillabe lunghe e brevi viene del tutto trascurata dai musicisti odierni, e si fa invece attenzione unicamente al modo di pronunciare, nonostante oggi sia corrotto; e qualsiasi cosa venga solitamente presentata con accento acuto è considerata una sillaba lunga, mentre con l'accento grave è considerata una sillaba breve.

Non è straordinario che ciò accada nella lingua latina, poiché anche i Greci posteriori fecero lo stesso, i quali, sebbene scrivessero propriamente, tuttavia adottarono una pronuncia assai difettosa, nella quale non vi fu più alcuna distinzione tra l'accento acuto e la lunghezza della sillaba, o tra quello grave e la brevità della sillaba, sebbene fossero ricchi di segni adatti a questo scopo, che presso i Latini non godettero di un uso molto frequente. E così i Greci soppressero il loro modo di comporre poesie, e alcuni secoli fa cominciarono a scrivere canti cosiddetti politici, nei quali le sillabe sono numerate e non misurate, e in cui il verso ha la penultima sillaba, che per natura non è lunga, ma il cui accento viene acuito nei discorsi popolari. Ciò viene quindi imitato anche in latino dai nostri musicisti, a tal punto che non risparmiano neanche la poesia, se non di rado, e mai completamente. Credo perché la doppia e la tripla sono sempre accettate nei loro canti, e poiché in poesia queste ultime sono mescolate disegualmente, eccetto l'esametro, che è contenuto nello spondeo in un rapporto di uguaglianza, e nel

Il metro.

Nella prosa.

I canti politici
dei Greci.

Nei metri.

to Hexametro, quod proportionē aequalitatis in spondaeo, et duplā perfectā in dactylo contentum est. Brevem igitur syllabam, aut quae est loco brevis, quando spondaeus succedit jambo, et in genere syllabam cum accentu proferendam, Musici deputant dissono sono, si per illum sit transeundum, longam consonis, vel quasi.

In hodiernis Metris.

Secundò linguae Jonicae, quae Rhythmo utuntur Teutonica, Gallica, Hispanica, Italica, faciunt vel ultimam Carminis acutam vel penultimam, efferuntque totum versum sic, ac si alternis acuta vel gravis syllabae se mutuò insequantur, sive sit hoc, ut in apto Teutonico versu, sive non sit, ut crebrò in Gallicis. Itaque omnis illorum versus aut Trochaico similis est, aut Jambico, iisque aut Acatalectis *Schöpffer Himmels und der Erden. Nun bitten wir den heylgen Geist.* aut catalectis. *Dess sich wundert alle Welt. Er ist der Morgensterne.* Igitur Musici sonis dissonis sedem in gravibus vel correptis syllabis figunt, Consonis in acutis.

In tactu.

Tertiò, cùm verò cantus accipit mensuram non à Syllabis textus, sed à Tactu; atque is vel duplam sequitur proportionem vel triplam; primam quidem tactus partem Consonis, posteriorem, et in tripla breviorē, quae significatur elevatione manus, dissonis potissimùm reservant: caventque quantum fieri potest, ne primum tactus semissem alia occupet syllaba, quàm qua e est acutè proferenda, neve longae binae in ultimam tactus partem intrudantur.

dattilo in una dupla perfetta. I musicisti destinano dunque la sillaba breve, o quella considerata come breve – quando lo spondeo succede al giambo, e in genere la sillaba da pronunciare con l'accento – a un suono dissonante, se devono passare per quest'ultimo, e quella lunga a un suono consonante, o quasi.

In secondo luogo, le lingue ioniche che utilizzano il ritmo teutonico, gallico, ispanico o italico, rendono acuta sia l'ultima che la penultima sillaba della poesia, e pronunciano tutto il verso proprio come se sillabe acute o gravi si susseguissero alternandosi, sia che questo sia appropriato, come nel verso teutonico, sia che non lo sia, come in quelli gallici. E così ognuno dei loro versi è simile o al trocaico o al giambico, o anche a quelli acatalettici – *Schöpffer Himmels und der Erden, Nun bitten wir den heylgen Geist* – o catalettici – *Dess sich wundert alle Welt, Er ist der Morgensterne*. I musicisti danno quindi sede ai suoni dissonanti tra le sillabe gravi o abbreviate, a quelli consonanti tra le sillabe acute.

In terzo luogo, quando invece il canto riceve il metro non dalle sillabe del testo, ma dal *tactus*, e questa segue una proporzione doppia o tripla, riservano la prima parte del *tactus* alle consonanze, mentre l'ultima parte – e quella più breve in tripla, indicata dall'innalzamento della mano – soprattutto alle dissonanze. E stanno attenti per quanto possibile che la prima metà del *tactus* venga occupata da una sillaba che debba essere pronunciata acuta, e che non vengano introdotte due sillabe lunghe nell'ultima parte del *tactus*.

Nei metri odierni.

Nel *tactus*.

CAPVT XIV

DE MODIS MELODIARVM,
QVOS TONOS VOCANT

De modis dicturus primum hodiernos admoneo Musicos, quos illi Modos appellare solent, sc. proportionem tactus duplam, triplam et similes (quales Modos fortè fecerunt olim tibijs, in comoedijs Romanorum), de ijs mihi praeterquàm quod jam est dictum, sermonem non fore. Modos ego dico, quos ipsi cum veteribus solent appellare Tonos, cùm quaeritur, cujus Toni sit Cantus. Sunt enim certae Cantus concinni seu qualitates seu species, duabus summis Generum differentijs, Duri et Mollis, contra se dirempti.

Graeci Τρόπος et ἦθη dixère, illud à forma Systematis, hoc ab Effectu Cantus in homine, quia plerique legislatorum censuerunt, Modos cantuum facere ad Mores conformandos.

De horum igitur Tonorum numero et discriminibus non hodie tantum magnae sunt inter Musicos controversiae, sed et jam olim fuerunt: quarum aliquas apud PTOLEMAEVM, plerasque apud VINCENTIVM GALILAEVM, videre est. Mihi verò nec examinare quorumcunque sententias est propositum, neque refutare: itaque non expectet Musicus à me quicquàm aliud in hac quaestione, quàm id unicum, ad quod mea me ducunt principia hactenus explicata. Etsi enim Toni ab eo dicti videntur, quòd Modus unus altero vel altiùs vel profundius incipiat unius Toni (vel Semitonij) intervallo: Tonos tamen Ego non ipsà per se Cantus altitudine vel gravitate discrimino, quod solum observasse quosdam VINCENTIVS GALILAEVS testatur: sed numerum eorum ad numerum specierum unius Diapason cum PTOLEMAEO exigo; dicoque totidem esse Tonos, quot possunt esse sceleta Systematis Octavae legitima et Concinna, Generibus, Ordine concinnorum intervallorum, et situ Tetrachordorum, seu electione Medietatum binarum Harmonicarum inter se differentia. Tres nimirum sunt res, quae Tonos variant, interque sese distinguunt: Genus, Sequela Concinnorum, et Articulatio sceleti ex Consonantijs minoribus.

Primùm Genera duo, Cap. VI. constituta divisionis Systematis Octavae, constituunt nobis duos principes et Naturâ primos Tonos, cum ipso sc. Systemate unius solius Octavae ortos. Deinde in utroque genere Systematis tam duro quàm molli, ex compositione duorum Diapason in unum majus et perfectum Systema, quam tradidimus Capite XI. dantur Systemata singularium Octavarum, differentia radicibus seu metis, quibus includuntur; sunt autem illae metae Loca Systematis naturalis diversa, seu hodierno vo-

CAPITOLO XIV

I MODI DELLE MELODIE, CHE CHIAMANO TONI.

In riguardo a ciò che dirò sui modi per prima cosa devo avvertire i musici odierni che non parlerò, eccetto quel che è già stato detto, di quelli che son soliti chiamare modi, ossia la proporzione doppia, tripla e simili del *tactus* (come i modi che, forse, venivano un tempo prodotti dalle tibie nelle commedie dei romani). Per modi intendo quelli che essi stessi con gli antichi chiamano solitamente toni, quando vien chiesto a quale tono appartenga il canto. Vi sono infatti certe qualità o specie di canto armonioso, differenziati in due grandi generi tra loro opposti, il duro e il molle.

I greci li chiamano Τρόπους e ῥήθη, il primo dalla forma del sistema, il secondo dall'effetto del canto sull'uomo, poiché molti dei legislatori pensarono che bisognasse costruire i modi dei canti col fine di conformare i costumi.

Sul numero e le differenze di questi toni ci sono dunque grandi controversie tra i musici non solo di oggi, ma anche del passato, alcune delle quali possono esser viste in Tolomeo,¹ e molte altre in Vincenzo Galilei.² Il mio proposito non è comunque quello di esaminare le opinioni di ognuno di essi, né di rifiutarle. Non si aspetti quindi il musico da me nient'altro su questo argomento se non l'unica cosa alla quale mi conducono i principi fin qui illustrati. Sebbene sembri infatti che abbiano così chiamato i toni per il fatto che un modo rispetto a un altro abbia inizio con un intervallo più alto o più basso di un tono (o di un semitono), tuttavia io non distinguo i toni per l'altezza o gravità del canto in essi – cosa che è stata osservata solamente da alcuni, come ha dimostrato Vincenzo Galilei – ma associo con Tolomeo³ il numero di essi al numero delle specie di una diapason, e dico che ci sono tanti toni quanti possono essere gli scheletri del sistema di un'ottava che siano legittimi e armoniosi, che siano tra loro differenti nei generi e nell'ordine degli intervalli emmeli, nella posizione dei tetracordi, o nella scelta delle coppie dei medi armonici. Sono tre certamente le cose in cui i toni variano e si differenziano tra loro: il genere, la sequenza degli intervalli emmeli, e l'articolazione dello scheletro in consonanze minori.

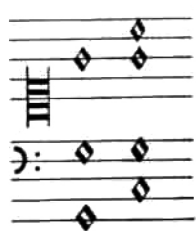
In primo luogo, i due generi di divisione del sistema di un'ottava, costituiti nel Capitolo VI, costituiscono ora due toni principali e per natura primi, ossia originati assieme allo stesso sistema di una sola ottava. In secondo luogo, in ogni genere di sistema, sia duro che molle, dalla composizione di due diapason in un unico sistema maggiore e perfetto, esposto nel Capitolo XI, vengono generati i sistemi delle singole ottave, che differiscono nei punti di inizio e di termine tra i quali sono inclusi; queste estremità occupano d'altra parte diversi luoghi del sistema naturale – o con la denominazione

1 TOLOMEO, *Harmonica*, Libro II, Capitoli VII-X.

2 VINCENZO GALILEI, *Dialogo*, pp. 65-66.

3 TOLOMEO, *Harmonica*, Libro II, Capitolo IX.

cabulo Claves aliae atque aliae, quas consequitur necessariò diversa altitudo, respectu systematis naturalis, quod à *G* incipit; et per illam diversus etiam situs semitonij, quod est vel tertio vel penimo vel imo loco Octavae. Nam quod attinet altitudinem ipsam, absolutè consideratam, illa per se nihil mutat speciem cantus, cùm eadem species vel altè possit intonari vel humiliter. Neque astringimur ad hoc, ut Tonorum reliquorum dimidiam partem sumamus cum PTOLEMAEO profundiozem Systemate *G* principali et



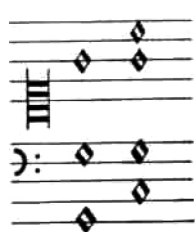
Naturali, dimidiam altiozem. Possumus enim vel omnes altiores, vel omnes humiliores sumere, cùm idem utrinque sequatur Ordo Concinnorum, tunc nimirum, si Systema duplicis octavae naturaliter compositum, incipiat à clavi *G*. At si partem humiliores, partem altiores faciamus cum PTOLEMAEO; Systema naturale sic erit componendum, ut infrà Diapente addamus, suprà Diatessaron; et sic

Systema compositum duplicis Octavae incipiet à *C*.

Tertiò denique datur in Systematibus sic constitutis, electio duarum Medietatum Harmonicarum, in quas colliment *τονή* et *πεττεία*, partes cantus; seu quod eodem redit, datur situs Tetrachordi vel summo vel imo loco Octavae, vel in medio duarum Tertiarum.

Hujus igitur diversitatis causâ, subjungendum hic ante omnia ex Capite XI. concinnatum Rete quadratum ex duodecim Ordinibus intervallorum duodecim minimorum Naturalium: non quidem ideò, ut cum ARISTOXENO secundùm numerum illorum totidem Tonos faciamus, incipientes unumquemque uno tali minimo intervallo altiùs: sed ut his minimis in usualia concinna contractis, appareat, utrùm nova aliqua species Octavae ab unoquolibet minimorum incipere possit.

odierna, «chiavi», sia l'una che l'altra – per le quali consegue necessariamente una diversa altezza rispetto al sistema naturale, che inizia da *G*; e tramite quella, anche dalla diversa disposizione del semitono, che occupa il terzo, il penultimo o l'ultimo luogo dell'ottava. Per quanto concerne la stessa altezza, del resto, considerata in modo assoluto, non muta di per sé in nessun modo la specie del canto, poiché la stessa specie può essere intonata sia in alto che in basso. E non possiamo limitarci a prendere, con Tolomeo, la metà più bassa dei toni restanti del sistema principale e naturale di *G*, e la metà più alta. Possiamo del resto prenderli tutti più alti, o tutti più bassi, poiché



l'ordine degli intervalli emmeli è lo stesso a partire da entrambi i lati, e purché certamente il doppio sistema dell'ottava, composto naturalmente, inizi dalla chiave *G*. Ma se facciamo, con Tolomeo, una parte coi più bassi, e una parte coi più alti, il sistema naturale dovrà essere composto in modo tale che possa essere aggiunta una diapente al di sotto, e una diatessaron al di sopra; in questo modo il

sistema composto dalla doppia ottava inizierebbe da *C*.

In terzo luogo, infine, sistemi così costituiti consentono la scelta dei due medi armonici, ai quali vengono adattate le parti del canto *τονή* e *πεττεία*; oppure, che fa lo stesso, consentono la disposizione del tetracordo nella posizione più alta o più bassa dell'ottava, o al centro delle due terze.

A causa di questa diversità, bisogna quindi, prima di tutto, aggiungere qui, dal Capitolo XI, la griglia quadrata prodotta dai dodici ordini dei dodici intervalli minimi naturali; non certamente perché potessimo dare ai toni, con Aristosseno,⁴ lo stesso numero degli intervalli minimi, facendo cominciare ognuno di essi più in alto di un certo intervallo minimo, ma affinché risulti evidente che, con questi intervalli minimi riuniti negli intervalli emmeli comuni, ogni altra nuova specie di ottava possa iniziare da uno qualsiasi degli intervalli minimi.

4 ARISTOSSENSO, *Elementa harmonica*, 36.

Rete intervallorum in Systematibus, pro indagandis Tonorum
diversis speciebus.

Nota. S esse Semi-
tonium, D Diesin, L
Limma.

<i>I.</i>	<i>II.</i>	<i>III.</i>	<i>IV.</i>	<i>V.</i>	<i>VI.</i>	<i>VII.</i>	<i>VIII.</i>	<i>IX.</i>	<i>X.</i>	<i>XI.</i>	<i>XII.</i>	<i>Ordines</i>
<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>Supra</i>
<i>L</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	
<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	
<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	
<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	
<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	
<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	
<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	
<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	
<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	
<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>Infra</i>
<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>S</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	
<i>G</i>	<i>Gp</i>	<i>A</i>	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>c</i>	<i>cp</i>	<i>d</i>	<i>dp</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>fp</i>	<i>'</i>

Vides, ex duodecim discriminibus altitudinum Octavae nullam esse quae cum altera
conveniat in elementorum ordine.

Ortus 14. Systema-
tum octavae diffe-
rentium specierum.

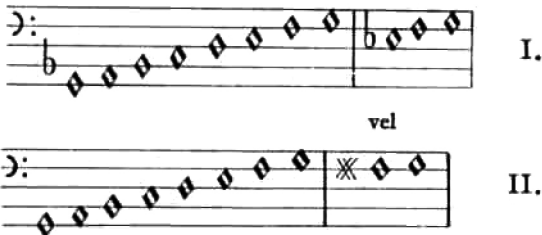
Videamus nunc, quot hinc existant species Systematum Octavae si prima differentia
Octavarum, quae est Generis, admisceatur: hoc est, an omnium Ordinum 12. minima
12. intervalla possint concinnè contrahi in septem unius Octavae usualia intervalla,
distincta locis octonis, et quot modis quilibet.

Vbi nota quod *LS.* vel *SL.* sit nota Toni Majoris, *DS.* vel *SD.* Nota toni Minoris, *S.*
nota semitonij: et procedent nostrae descriptiones à Gravi ad Acutum, seu ab infrà ad
superiora.

Certum est igitur, in Octava *G.* duas existere species pro duplici situ semitonij in
altero vel tertio loco ab imo.

Prima Mollis Generis.
LS. S. DS. LS. SD. S. LS.
vel *S. DS. LS.*

Altera, Duri Generis.
LS. SD. S. LS. SD. S. LS.
vel *SL. S.*



Griglia degli intervalli nei sistemi, per individuare le diverse specie dei toni.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ordini
S	L	S	S	D	S	L	S	S	D	S	L	<i>Sopra</i>
L	S	L	S	S	D	S	L	S	S	D	S	
S	L	S	L	S	S	D	S	L	S	S	D	
D	S	L	S	L	S	S	D	S	L	S	S	
S	D	S	L	S	L	S	S	D	S	L	S	
S	S	D	S	L	S	L	S	S	D	S	L	
L	S	S	D	S	L	S	L	S	S	D	S	
S	L	S	S	D	S	L	S	L	S	S	D	
D	S	L	S	S	D	S	L	S	L	S	S	
S	D	S	L	S	S	D	S	L	S	L	S	
S	S	D	S	L	S	S	D	S	L	S	L	
L	S	S	D	S	L	S	S	D	S	L	S	
												<i>Sotto</i>
<i>G</i>	<i>Gp</i>	<i>A</i>	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>c</i>	<i>cp</i>	<i>d</i>	<i>dp</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>fp</i>	'

Si noti che S è un semitono, D un diesis, L un limma.

Si può vedere come tra le dodici diverse altezze d'ottava non ve n'è nessuna che concordi con un'altra nell'ordine degli elementi.

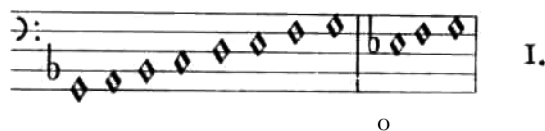
Vediamo ora quante specie di sistemi di ottava risulterebbero da questa griglia se ad essa venisse aggiunta la prima differenza delle ottave, cioè il genere: ossia, se i 12 intervalli minimi di tutti i 12 ordini possano essere riuniti armoniosamente nei sette comuni intervalli di un'ottava, disposti in otto luoghi, e in quanti modi ciascuno.

Si noti qui che *LS* o *SL* è il segno utilizzato per il tono maggiore, *DS* o *SD* il segno per il tono minore, *S* per il semitono; e le nostre descrizioni procederanno dal grave all'acuto, o dal basso verso l'alto.

È certo dunque che nell'ottava *G* risultano due specie dalla doppia disposizione del semitono nel secondo o terzo luogo a partire dal basso.

La prima, di genere molle:

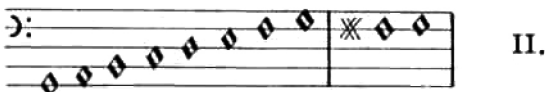
LS, S, DS, LS, SD, S, LS,
o *S, DS, LS.*



I.

La seconda, di genere duro:

LS, SD, S, LS, SD, S, LS,
o *SL, S.*



II.

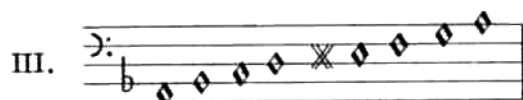
Origine delle 14 differenti specie dei sistemi di ottava.

At in *Gp.* ut et in *Cp.* cum duo semitonía non component unum concinnum, nec deinceps canantur ἐμμελῶς; imum ergò semitonium stat solum; per leges 9. et 2. prioris Capituli. Esset ergo distributio

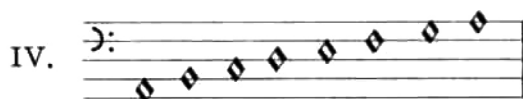
Vel talis *S. SD. SL. S. SD. SL. SL.* inconcinna ex lege 3.

Vel in *Gp.* quidem talis *S. SD. SL. SS. DS.* etc. et haec inconcinna ex lege 9. Nulla igitur species Octavae concinna ex *Gp.* incipit.

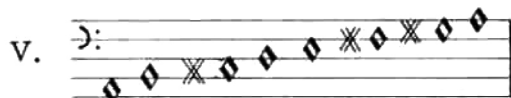
In octava *A.* pro triplici situ inferioris semitonij possibili, tribus etiam modis contrahentur elementa in Tonos: vel enim sic *S. DS. LS. S. DS.* etc. quod coincidit cum eo quod jam est rejectum; vel sic, ut hinc nascatur



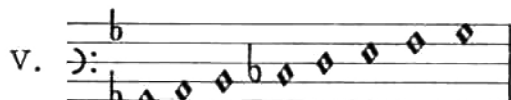
Tertia
S. DS. LS. SD. S. LS. LS.



Quarta
SD. S. LS. SD. S. LS. LS.



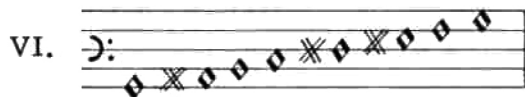
Quinta
SD. SL. S. SD. SL. SL. S.



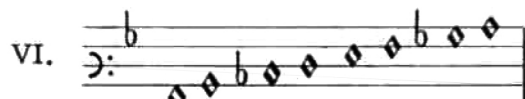
In Octava *b.* unica potest esse Elementum contractio, quae coincidit cum quinta formâ, nec datur alia, sc.

DS. LS. S. DS. LS. LS. S. quia semitonium non nisi tertium ab infra locum habere potest. In Octava *h* quia non licet conflare duo semitonía loco secundo, per legem 9. nec deinceps ordinare, per 2. distribuenda igitur sunt in tonos sic, ut solitarium stet vel primo, vel secundo loco.

Quod si primo loco, sequetur, ut alterum solitarium stet vel quarto loco, quod rejicitur lege tertia, vel sexto, et quatuor toni inferiori loco octavae deinceps sequentur contra legem quartam. Quare semitonium ordinandum est loco secundo, ut hinc existat species



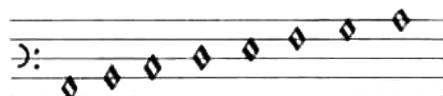
Sexta
SL. S. SD. SL. SL. S. SD.



In Octava *C.* pro duplici situ possibili semitonij dantur duae distributiones: prima coincidit cum VI. *LS. S.*

DS. LS. LS. S. DS. altera est numero

Septima
LS. SD. S. LS. LS. SD. S.

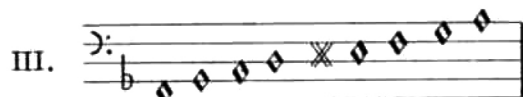


Ma in *Gρ* come anche in *Cρ*, poiché due semitoni non formano un intervallo emmele, e non vengono cantati di seguito $\epsilon\mu\mu\epsilon\lambda\omega\varsigma$, il semitono più basso rimane quindi da solo, per le leggi 9 e 2 del precedente Capitolo. La distribuzione sarebbe quindi:

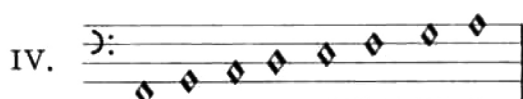
o in questo modo: *S, SD, SL, S, SD, SL, SL*, non armoniosa per la legge 3;

o in *Gρ* sarebbe così: *S, SD, SL, SS, DS*, etc. anche questa non armoniosa per la legge 9. Da *Gρ* non ha quindi inizio alcuna specie d'ottava armoniosa.

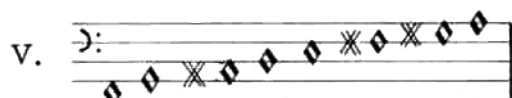
Nell'ottava *A*, a causa della triplice possibile disposizione del semitono, pure gli elementi vengono raccolti in toni in tre modi. O in questo modo: *S, DS, LS, S, DS*, etc., che coincide con uno che è già stato rifiutato; o così, in modo che da esso possano nascere:



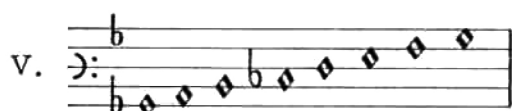
La terza
S, DS, LS, SD, S, LS, LS



La quarta
SD, S, LS, SD, S, LS, LS



La quinta
SD, SL, S, SD, SL, SL, S

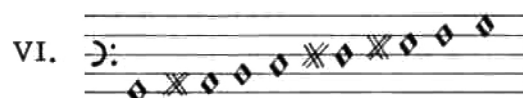


Nell'ottava *b* è possibile un solo raggruppamento degli elementi, che coincide con la quinta forma; non è

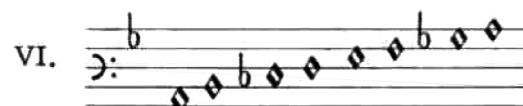
ammessa l'altra, cioè *DS, LS, S, DS, LS, LS, S*, perché non può avere il semitono se non nel terzo luogo a partire dal basso.

Nell'ottava *h*, poiché non è possibile fondere due semitoni nel secondo luogo, per la legge 9, né disporli in successione, per la legge 2, devono essere quindi distribuiti tra i toni in modo che ne rimanga uno da solo nel primo o nel secondo luogo.

Ma se è nel primo luogo, seguirà che l'altro rimanga da solo o nel quarto luogo, che è escluso dalla quarta legge, o nel sesto luogo, e quattro toni si susseguiranno nei luoghi più bassi dell'ottava, contro la quarta legge. Per cui il semitono dev'essere collocato nel secondo luogo, affinché risulti la seguente specie:



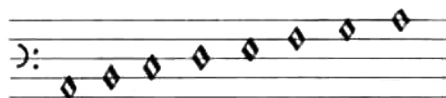
la sesta
SL, S, SD, SL, SL, S, SD



Nell'ottava *C*, a causa della duplice possibile disposizione del semitono, risultano due distribuzioni: la prima

coincide con la VI: *LS, S, DS, LS, LS, S, DS*, l'altra è:

la settima
LS, SD, S, LS, LS, SD, S

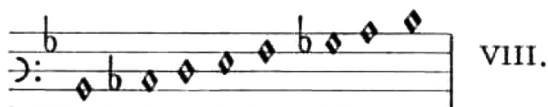


VII.

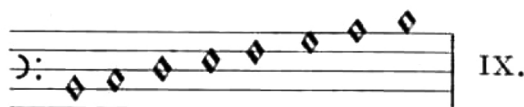
De Octavae *cp.* forma unâ dictum est paulò antea, altera coincidit cum sequenti VIII. *S. SD. SL. SL. S. SD. SL.*

In Octava *d.* pro triplici situ semitonij in imo Tetrachordo, dantur tres species,

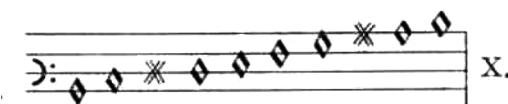
Octava
S. DS. LS. LS. S. DS. LS.



Nona
SD. S. LS. LS. SD. S. LS.



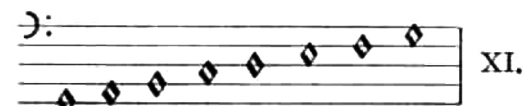
Decima
SD. SL. S. LS. SD. SL. S.



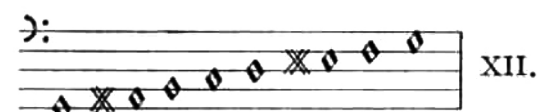
In Octava *dp.* nulla concinna distributio fieri potest: exularet enim primis tribus locis semitonium, quod est contra legem octavam prioris Capituli.

In Octava *e.* rursum triplex situs semitonij possibilis in tribus imis locis, tres dat species, quarum

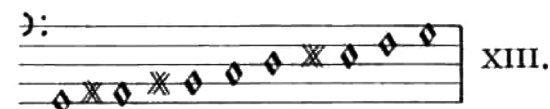
Vndecima
S. LS. LS. SD. S. LS. SD.



Duodecima
SL. S. LS. SD. SL. S. SD.

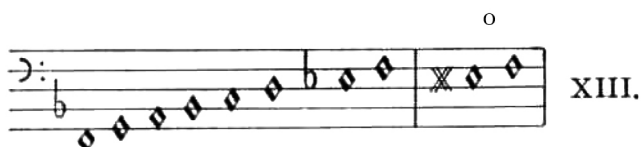


Tredecima
SL. SL. S. SD. SL. S. SD.



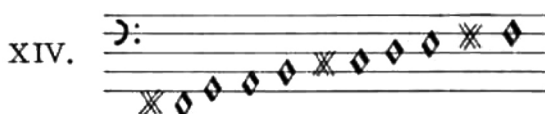
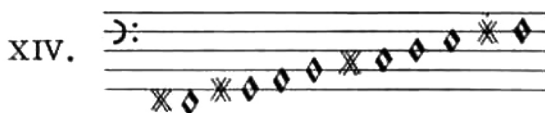
est eadem, cum sequentis forma priori.

In Octava *f.* semitonium habet unicum situm loco tertio, quare una existit species, sc. eadem tre decima biformis *LS. LS. S. DS. LS. S. DS.* vel *SD. S.*



Denique in Octava *fp.* duo sunt loca semitono, vel in penultimâ sede, vel in ultimâ.

Quod si igitur sic ordines *SL. S. SD. SL. S. SD. SL.* species erit prima, ut apparet ex collatione: sin aliter, erit quarta decima *S. LS. SD. SL. S. SD. SL.*

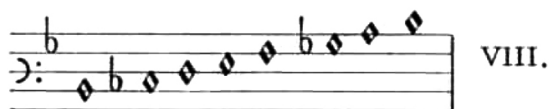


Di una forma dell'ottava *cp* abbiamo parlato poco fa, l'altra coincide con l'VIII seguente: *S, SD, SL, SL, S, SD, SL*.

Nell'ottava *d*, a causa della triplice disposizione del semitono nel tetracordo in basso, risultano tre specie:

l'ottava

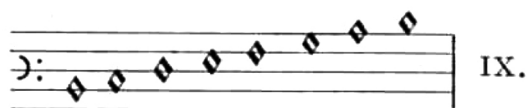
S, DS, LS, LS, S, DS, LS



VIII.

la nona

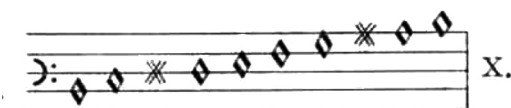
SD, S, LS, LS, SD, S, LS



IX.

la decima

SD, SL, S, LS, SD, SL, S



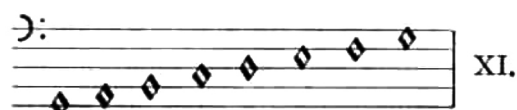
X.

Nell'ottava *dp* non è possibile ottenere alcuna distribuzione armoniosa: il semitono verrebbe infatti espunto dai primi tre luoghi, il che va contro l'ottava legge del precedente capitolo.

Nell'ottava *e* di nuovo la triplice possibile disposizione del semitono nei tre luoghi più bassi genera tre specie, ossia:

l'undicesima

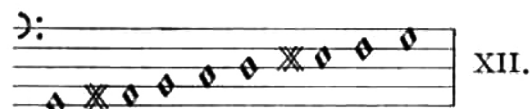
S, LS, LS, SD, S, LS, SD



XI.

la dodicesima

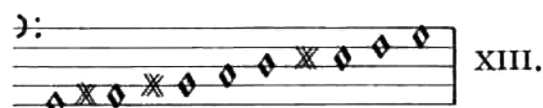
SL, S, LS, SD, SL, S, SD



XII.

la tredicesima

SL, SL, S, SD, SL, S, SD



XIII.

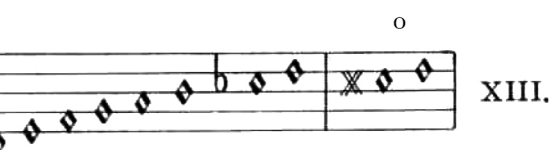
di cui quest'ultima è uguale alla prima forma della seguente.

Nell'ottava *f* il semitono ha un'unica disposizione, nel terzo luogo; per cui risulta un'unica specie, ossia

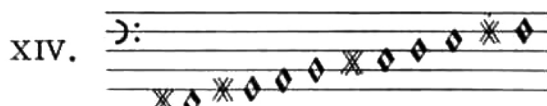
uguale alla tredicesima, nelle due forme *LS, LS, S, DS, LS, S, DS* o *SD, S*.

Infine nell'ottava *fp* vi sono due luoghi per il semitono, o nella penultima posizione, o nell'ultima.

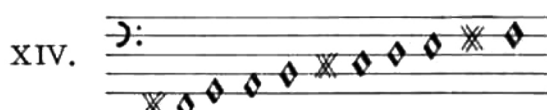
Ma se quindi vengono disposti così: *SL, S, SD, SL, S, SD, SL*, sarà la prima specie, come emerge dal confronto; se invece in altra maniera, sarà la quattordicesima: *S, LS, SD, SL, S, SD, SL*.



XIII.



XIV.



XIV.

Apparet igitur causa cur in Ordine II. IV. V. VII. IX. sc. in Octavis *Gp. b. h̃. Cp. dp.* nulla peculiaris species incipiat.

Apparet secundò, nullam posse fieri genuinam transpositionem, ut maneat eadem species Octavae, nisi has, I. ab *fp.* in *g.* II. à *gp.* in *a.* sed formae rejectae. III. ab *a.* in *b.* IV. à *h̃.* in *c.* V. à *cp.* in *d.* VI. à *d.* in *dp.* formae rejectae. VII. ab *e.* in *f.*

At si vulgò Musicorum Organicorum obtemperemus, qui Comma negligunt, nec inter Tonos, majorem minoremque discernunt; tunc omnes quatuordecim nostrae species Octavarum, constituent non plures, quàm tres Modos, pro triplici situ semitonij (ut quidem et GALILAEVS tempus fuisse ait, cùm non plures tribus haberentur Toni, Dorius, Phrygius, Lydius) multiplicantur verò in plures per solam altitudinem.

Nam quod tertiam causam attinet, articulationem sceletôn Octavae, ea nobis cum illis adhuc communis est; propter quam etiam nobis plures quam XIV. species nascentur.

Ecce tres ordines vulgares Octavarum.

I. Vt semitonium sit loco imo, quem puto à veteribus dictum Phrygium, aequipollent illis ex nostris speciebus hae.

III. In Octava <i>A.</i>	<i>S, DS, LS, SD, S, LS, LS</i>	Aequipollentia quoad imum Tetrachordum, est vera.
VIII. In Octava <i>cp.</i>	<i>S, SD, SL, SL, S, SD, SL</i>	
In Octava <i>d.</i>	<i>S, DS, LS, LS, S, DS, LS</i>	
XI. In Octava <i>e.</i>	<i>S, LS, LS, SD, S, LS, SD</i>	Mediocris aequipollentia.
XIV. In Octava <i>fp.</i>	<i>S, LS, SD, SL, S, SD, SL</i>	

II. Vt semitonium sit loco penimo, quod videtur in Dorio, veteribus dicto, factum esse, aequipollent vulgò ex speciebus nostris hae.

I. In Octava <i>G.</i>	<i>LS, S, DS, LS, SD, S, LS</i> <i>vel S, DS, LS</i>	Aequipollentia quoad imum systema diapente est vera.
In Octava <i>fp.</i>	<i>SL, S, SD, SL, S, SD, SL</i>	
VI. In Octava <i>c.</i>	<i>LS, S, DS, LS, LS, S, DS</i>	
In Octava <i>h̃.</i>	<i>SL, S, SD, SL, SL, S, SD</i> <i>vel S, LS, SD</i>	
XII. In Octava <i>e.</i>	<i>SL, S, LS, SD, SL, S, SD</i> <i>vel S, LS, SD</i>	Hic aequipollentia minima.
IV. In Octava <i>a.</i>	<i>SD, S, LS, SD, SL, S, LS</i> <i>vel S, LS, LS</i>	Aequipollentia mediocris cum superioribus.
IX. In Octava <i>d.</i>	<i>SD, S, LS, LS, SD, S, LS</i> <i>vel S, DS, LS</i>	

È chiara dunque la causa per cui negli ordini II, IV, V, VII, IX, ossia nelle ottave $G\rho$, b , \mathfrak{h} , $C\rho$, $d\rho$, non abbiano inizio delle specie peculiari.

Ed è chiaro in secondo luogo che non possa esser fatta alcuna autentica trasposizione, in modo tale che la specie di ottava rimanga la stessa, a parte queste: I da $f\rho$ in g , II da $g\rho$ in a , ma in forma rifiutata, III da a in b , IV da \mathfrak{h} in c , V da $c\rho$ in d , VI da d in $d\rho$, in forma rifiutata, VII da e in f .

Ma se compiacessimo il popolo degli strumentisti, che non considerano il comma né distinguono il tono maggiore da quello minore, allora tutte le nostre quattordici specie di ottava costituirebbero non più di tre modi, secondo la triplice disposizione del semitono (lo stesso Galilei ha detto che un tempo non venivano riconosciuti più di tre toni: dorico, frigio, lidio),⁵ e verrebbero moltiplicati secondo la sola altezza.

Poiché per quel che concerne la terza causa, l'articolazione dello scheletro d'ottava, siamo ancora d'accordo con loro; e con essa anche per noi vengono generate più di XIV specie.

Ecco i tre ordini comuni di ottava.

I. Con il semitono nel luogo più basso, che credo sia detto frigio dagli antichi, le seguenti tra le nostre specie sono equipollenti a quelle.

III. Nell'ottava A .	S, DS, LS, SD, S, LS, LS	L'equipollenza verso il tetracordo inferiore è autentica.
VIII. Nell'ottava $c\rho$.	S, SD, SL, SL, S, SD, SL	
Nell'ottava d .	S, DS, LS, LS, S, DS, LS	
XI. Nell'ottava e .	S, LS, LS, SD, S, LS, SD	Equipollenza mediocre.
XIV. Nell'ottava $f\rho$.	S, LS, SD, SL, S, SD, SL	

II. Con il semitono nel penultimo luogo, che pare fosse detto dorico dagli antichi, sono equipollenti le seguenti tra le nostre specie.

I. Nell'ottava G .	LS, S, DS, LS, SD, S, LS	L'equipollenza verso la diapente inferiore del sistema è autentica.
	$o S, DS, LS$	
Nell'ottava $f\rho$.	SL, S, SD, SL, S, SD, SL	
VI. Nell'ottava c .	LS, S, DS, LS, LS, S, DS	
Nell'ottava \mathfrak{h} .	SL, S, SD, SL, SL, S, SD	
	$o S, LS, SD$	Qui l'equipollenza è minima.
XII. Nell'ottava e .	SL, S, LS, SD, SL, S, SD	
	$o S, LS, SD$	Equipollenza mediocre con quelli di sopra.
IV. Nell'ottava a .	SD, S, LS, SD, SL, S, LS	
	$o S, LS, LS$	
IX. Nell'ottava d .	SD, S, LS, LS, SD, S, LS	
	$o S, DS, LS$	

5 VINCENZO GALILEI, *Dialogo*, p. 65.

III. Vt semitonium sit loco tertio, ut in Lydio fuisse credo, aequipollent vulgò e speciebus nostris hae.

II. In Octava <i>G</i> .	<i>LS, SD, S, LS, SD, S, LS</i> <i>vel SL, S</i>	Aequipollentia in imo diapente vera.
VII. In Octava <i>c</i> .	<i>LS, SD, S, LS, LS, SD, S</i> <i>vel S, DS</i>	
V. In Octava <i>A</i> .	<i>SD, SL, S, SD, SL, SL, S</i> <i>vel S, LS</i>	Aequipollentia minor.
X. In Octava <i>d</i> .	<i>SD, SL, S, LS, SD, SL, S</i> <i>vel S, LS</i>	
XIII. In Octava <i>e</i> . In Octava <i>f</i> .	<i>SL, SL, S, SD, SL, S, SD</i> <i>LS, LS, S, DS, LS, S, DS</i> <i>vel SD, S</i>	Aequipollentia minima.

Possunt ergò secundùm vulgi de Tono majori et minori sententiam, plurimae fieri transpositiones Melodiarum de literis in literas, mediantibus signis *b* et \times .

Restat ut examinemus quatenus ex nostris XIV. speciebus Octavae per articulationem elementorum concinnorum possint fieri multiplices. Nam specierum discrimen quintuplex oritur à contiguitate Tonorum: aut enim tres toni se invicem sequuntur

deinceps, aut bini tantum. Quod si tres, oportet ut vel in medio octavae stent non naturaliter, utrinque habentes singulos tonos et singula semitonia: vel ut ad alterum Systematis extremum vergant, et tunc necessariò in illo extremo est semitonium, propter leges 8. et 3. Sin autem bini tantum Toni se insequuntur, intercedentibus semitonijs, tunc semitono locus in extremitatibus non est; et duae tonorum bigae vel suprà stant, vel infrà, tertia mollis in extremo contrario, eaque inferiùs recta, habens semitonium suprà; superiùs inversa, Semitonium infrà habens.

Tertia minor. Tres Toni. Tertia minor.

Semitono. Tres Toni. Semit. Tertia major.

Semitono. Tres Toni. Semit. Terza magg.

Duo Toni. Semit. Duo Toni. Tertia min.

Tertia minor. Duo Toni. Semit. Tertia major.

Hoc pacto in nostris XIV. speciebus reperiuntur interspersae aliae X. quaternis primis locis coincidentes cum prioribus, aut etiam quinis; ubi verò incipiunt differre, praemissa est particula, *vel*.

III. Con il semitono nel terzo luogo, come credo fosse nel lidio, sono equipollenti le seguenti tra le nostre specie.

II. Nell'ottava <i>G</i> .	<i>LS, SD, S, LS, SD, S, LS</i> <i>o SL, S</i>	Equipollenza autentica con la diapente inferiore.
VII. Nell'ottava <i>c</i> .	<i>LS, SD, S, LS, LS, SD, S</i> <i>o S, DS</i>	
V. Nell'ottava <i>A</i> .	<i>SD, SL, S, SD, SL, SL, S</i> <i>o S, LS</i>	Equipollenza minore.
X. Nell'ottava <i>d</i> .	<i>SD, SL, S, LS, SD, SL, S</i> <i>o S, LS</i>	
XIII. Nell'ottava <i>e</i> . Nell'ottava <i>f</i> .	<i>SL, SL, S, SD, SL, S, SD</i> <i>LS, LS, S, DS, LS, S, DS</i> <i>o SD, S</i>	Equipollenza minima.

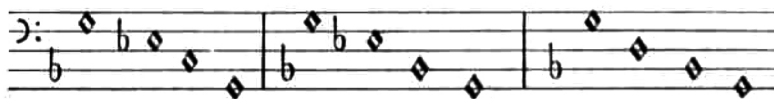
Secondo il parere comune possono dunque esser fatte sui toni maggiori e minori molte trasposizioni delle melodie tra una lettera e un'altra, interponendo i segni *b* e \times .

Ci rimane da esaminare quali delle nostre XIV specie di ottava possano essere moltiplicate mediante l'articolazione degli elementi emmeli. La quintupla divisione delle specie ha infatti origine dalla contiguità tra i toni: infatti, o tre toni si susseguono uno dopo l'altro, o solamente due. Se sono tre, occorre che si trovino o in mezzo all'ottava, in modo non naturale, avendo da entrambi i lati singoli toni e singoli semitoni; o che si rivolgano all'altro estremo del sistema, e allora il semitono si troverebbe necessariamente in quell'estremo, per le leggi 8 e 3. Se invece si succedono solo due toni, tra cui intercorrono i semitoni, il luogo del semitono non è allora negli estremi, e le due coppie di toni stanno o al di sopra o al di sotto, con una terza molle all'estremo opposto, al di sotto, nel verso corretto, con il semitono sopra, e al di sopra, all'inverso, con il semitono sotto.

In questo modo nelle nostre XIV specie possiamo ritrovarne sparse qua e là altre X, coincidenti nei primi quattro luoghi con le precedenti specie, o anche in cinque; dove invece iniziano a differenziarsi, viene posta innanzi la congiunzione «o».



Quod si jam accesserit ultima causa, discriminans Tonos, scilicet $\tau\omicron\nu\eta$ et $\pi\epsilon\tau\tau\epsilon\acute{\iota}\alpha$: triplicabitur Numerus, et fient 72. species. Omne enim sceleton Octavae ex omnibus 24. habet et tertiam et quartam concordantem cum primâ, et quintam et sextam. Si



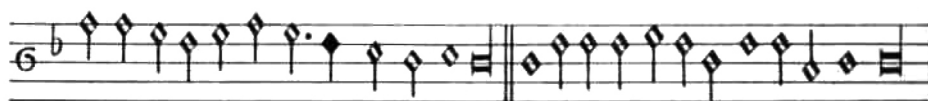
ergò hae partes cantus potissimùm circa quartam et sextam occupentur, tunc statuunt infimo loco Diatessaron: Sin circa tertiam et sextam, Diatessaron est in medio, sin denique circa tertiam et quintam, Diatessaron est loco supremo.

Haec autem non ideò dico, quod necessaria sit tam minuta concisio, cùm sciam, plerumque misceri ternas formas in uno cantu: sed ut ex hoc numero possit iudicium ferri de discriminibus Tonorum, quae Moderni tradunt; quae partim talia sunt, ut mihi videantur illorum tot statui posse, quot sunt omninò cantiones, caetera unius Toni. At si observamus haec principia, numerus Tonorum utcunque magnus, finitus tamen est. In summâ, Toni realibus distincti metis et discriminibus, non respectu altitudinis vocis in Organo, sed in ipsâ etiam humana voce, quae principium naturalis Systematis à quacunque voce altâ vel profundâ facere potest, sunt vel 3. tantùm, vel 14, vel 24, vel 72.

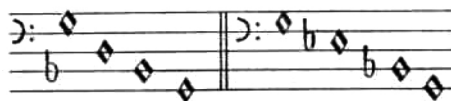
Cum his principijs meis sic ego concilio Tonos octo vulgares, quos Ecclesiasticos dicunt: erantque veteribus, opinione quorundam,

I. Dorius.

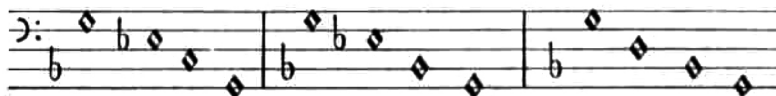
II. Hypodorius.

*Adam primus Homo.**Noe secundus.*

Hae sunt duae species Cantus mollis, ex specie octavae, quae est mihi Prima inter XIV. Nec video aliam differentiam, quàm in altitudine merâ, quam primus habet majorem, secundus minorem: nisi velis illos per causam ultimam distinguere, quòd primus quidem observet hoc sceleton, secundus hoc.



Ma se ci si rivolgesse all'ultima causa che può differenziare i toni, ossia τὸνὴ e πεττεία, il numero verrebbe triplicato, e si avrebbero 72 specie. Ogni scheletro d'ottava tra tutte le 24 ha infatti sia la terza e la quarta concordante con la prima, che la quinta



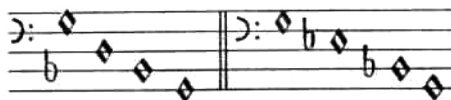
e la sesta. Se queste parti del canto vengono dunque utilizzate soprattutto attorno alla quarta e alla sesta, determinano allora una diatessaron nel luogo più basso; se invece attorno alla terza e sesta, la diatessaron è al centro; se infine attorno alla terza e quinta, la diatessaron è nel luogo più alto.

Ad ogni modo, non parlo di queste cose perché sia necessaria una divisione tanto minuziosa, poiché so che spesso le tre forme vengono mescolate insieme in un unico canto; ma piuttosto perché da questo numero si possa formare un'opinione sulle divisioni dei toni di cui parlano i moderni; le quali divisioni si presentano in parte in modo tale che mi sembra che possano stabilire tanti toni quanti sono i canti in generale, e le altre che definiscano un solo tono. Ma se osserviamo questi principi, per quanto sia grande il numero dei toni, sarà tuttavia un numero finito. Alla fine, i toni distinti dalle reali estremità e differenze, non secondo l'altezza della voce nello strumento, ma anche nella stessa voce umana, che può fornire la base naturale di un sistema da qualunque voce, acuta o grave, sono o solo 3, o 14, o 24, o 72.

Con questi miei principi io metto così d'accordo gli otto toni comuni, che chiamano ecclesiastici; che a parere di alcuni, secondo gli antichi erano:⁶



Queste sono le due specie di canto molle, ottenute dalla specie di ottava posta come prima tra le mie XIV. E non vedo altra differenza se non la semplice altezza, che nel primo è maggiore, nel secondo minore, a meno che non si voglia distinguerli tramite l'ultima causa, in modo che il primo osservi questo scheletro, il secondo questo.



6 Le formule poste sotto ogni tono erano utilizzate spesso nei libri di testo dell'epoca, come per esempio in FRIEDRICH BEURHAUS, *Erotematum Musicae Libri Duo*, Nürnberg, 1580, p. 86, e in LUCAS LOSSIUS, *Erotemata Musicae Practicae*, Libro I, Cap. 7, Nürnberg, 1574. Cfr. DICKREITER 1973, p. 176.

Tertius vulgaris Phrygius.

Quartus vulgaris Hypophrygius.

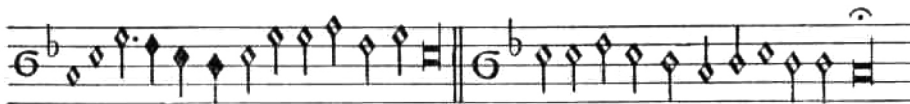
*Tertius Abraham.**Quatuor Evangelistae.*

Nihil manifestius quàm hos duos Generis duri pertinere ad nostram speciem XI. et scribendos ex *e*, estque rursum vix ullum discrimen aliud quàm *altitudinis, nisi haec illis velis accommodare sceleta seorsim.

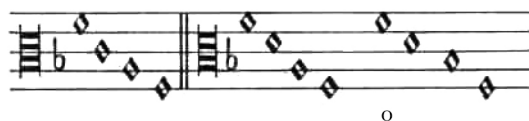


Quintus vulgaris Lydius.

Sextus vulgaris Hypolydius.

*Quinque libri Mosi.**Sex hydriae positae.*

Et hi similiter manifestissimè scribendi sunt ex *f*. suntque generis mollis, distinguunturque altitudine vel sceletis hisce, ex nostra XIII.

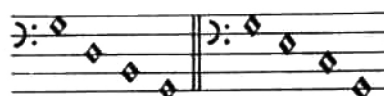


Septimus vulgaris Mixolydius.

Octavus vulgaris Hypomixolydius.

*Septem artes liberales.**Et octo sunt partes.*

Etsi apparet consilium inventorum, quòd Primum et Secundum ex *d*. scribere voluerint, Tertium et Quartum ex *e*. Quintum et Sextum ex *f*. Septimum et Octavum ex *G*. certum tamen est ex ijs quae supra disputavimus, etiam hos generis Duri cum Primo et Secundo ex eadem clavi *G*. scribi debere, quibus ex nostrâ specie II. competunt haec sceleta.



Hac igitur applicatione vulgarium octo Tonorum ad meas species Octavae I. XI. XIII. II. ego multò evidentius discrimen ostendere possum inter hos Tonos, quàm Musici nostri, quia comma contemnunt. Qui enim ex *G*. scribuntur, omnes quatuor habent consonantias legitimas, tertiae, quartae, quintae, et sextae cum primâ. Qui verò ex *F*. et *e*. consonantijs utuntur adulterinis, infra quartâ majori *e a*. et *f bb*. et quinta majori *e hh*. et *f cc*.

*
Triplex est altitudo Toni. 1. Absoluta et materialis quodammodo, ut in voce humana etiamque in Organis si ex *G*. ascendat radix Systematis in *g*. ubi non mutatur forma Systematis: de hac jam nihil. 2. Formalis ipsius radicis cujusque Toni in Systemate naturali composito ex duobus diapason. Neque haec hoc loco intelligitur: importat enim mutationem Toni permutatâ Clavi radicali Systematis. 3. Iterum formalis, altitudo Melodiae respectu suae radicalis calvis, quâ manente manet quidem Tonus idem, sed aliud quasi schema induit: ut si non ad Octavam radicis ascendat, sed infra sextam, quintam aut quartam se contineat, vel infra radicem sese crebro demittat, rediens tamen



Il terzo comune, il frigio. Il quarto comune, l'ipofrigio.

Il terzo, Abramo.

I quattro evangelisti.

Niente di più chiaro che questi due generi duri appartengano alla nostra XI specie e siano da scrivere a partire da *e*; e di nuovo vi è poca altra distinzione se non l'altezza,* almeno che ad essi non si voglia adattare questi scheletri separatamente.



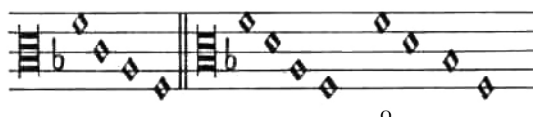
Il quinto comune, il lidio.

I cinque libri di Mosè.

Il sesto comune, l'ipolidio.

Le sei giare di pietra.

E anche per questi è in modo simile assai evidente che siano da scrivere a partire da *f*, che siano di genere molle, e che vengano differenziati per altezza e in base a questi scheletri dalla nostra XIII.



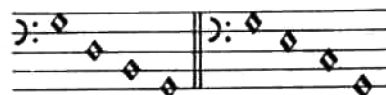
Il settimo comune, il misolidio.

Le sette arti liberali.

L'ottavo comune, l'ipomisolidio.

E otto sono le parti.

Sebbene risulti chiaro che la volontà degli inventori fosse quella di scrivere il primo e il secondo a partire da *d*, il terzo e il quarto da *e*, il quinto e il sesto da *f*, il settimo e l'ottavo da *G*, è certo tuttavia dalle cose di cui abbiamo discusso in precedenza che anche questi nel genere duro, assieme al primo e al secondo, debbano essere scritti a partire dalla stessa nota *G*, con i quali coincidono questi scheletri dalla nostra II specie.



Con questa applicazione degli otto toni comuni alle mie specie d'ottava I, XI, XIII, II, io posso mostrare in maniera molto più evidente la differenza tra questi toni rispetto ai nostri musicisti che non tengono conto del comma. Quelli che vengono infatti scritti a partire da *G*, hanno tutti quattro consonanze legittime, terza, quarta, quinta e sesta con la prima. Quelli invece da *F* e *e* utilizzano consonanze adulterine, la quarta maggiore al di sotto da *e* ad *a*, e da *f* a *bb*, e la quinta maggiore da *e* a *fh*, e da *f* a *cc*.

*

L'altezza di un tono è triplice. 1. Assoluta e in qualche modo materiale, come nella voce umana e anche negli strumenti, se la radice del sistema sale da *G* a *g*, nel caso in cui la forma del sistema non muti. Su di ciò nulla al momento. 2. Formale, della stessa radice e di ciascun tono nel sistema naturale composto da due diapason. Neanche su di questo nulla al momento, poiché introduce la mutazione del tono nel caso venga cambiata la nota d'origine del sistema. 3. Di nuovo formale, ossia l'altezza della melodia rispetto alla sua nota d'origine. Se questa rimane la stessa anche il tono rimane lo stesso, ma assume, per così dire, un'altra forma; in tal modo non sale fino all'ottava della radice, ma tiene sotto di sé la sesta, la quinta o la quarta nota, o spesso si abbassa sotto la

in fine ad radicem. Itaque sceleta ista non sic sunt intelligenda, quasi Melodia omnes ejus articulos vel notas hic pictas pervadat: sufficit si aliquas, aut si earum diapason inferiores. Hos igitur sese sic demittentes infra radicem possemus cum antiquis appellare Plagios: caeteros Authentas.

Quid igitur cum reliquis decem speciebus, inquires? cùm omnes usitati Toni redigantur ad quatuor? Nimirum ad hoc serviunt, ut sciant Musici, si Systemata principalis Octavae ex *G.* descriptae, temperemus ut natura suadet; tunc nequaquàm ita facilè et variè transponi posse cantum sine mutatione sinceritatis suae, ut ipsi habent in usu. Liberum igitur illis est, vel rejicere omnes residuas 10., et cum ijs etiam transpositiones suas: vel fateri, quòd plures Formae Melodiarum, plures nempe Modi vel Toni possint existere, ijque differentes ab his positis, alij magis alij minus; pro ut aequipollentias ad marginem supra vides annotatas. Nam si superiorum unius Octavae intervallorum rationem habemus nullam; dantur sanè transpositiones aliquot à *G.* in *c.* et ab *A.* in *d.* et aliae.

Quaeras ultimò, quid impediat illas transpositiones, toties jam à me rejectas? Videntur enim aures illas non impedire, cùm in confesso sit, Commatis excessum in intervallis, quae disjuncta sunt locis Systematis, ab auribus non dijudicari. Esto enim systema quàm optimè tensum, ad naturae leges hactenus explicatas, pulsantur *G a.* et *a h.* rogenturque omnes homines, quotquot audiunt, utrum intervallo rum horum sit majus, nescire se dicent; nec prius discernent, quàm conjuncta fuerint intervalla loco eodem Octavae; hoc est, ubi spacio chordae per circinum dispuncto, pars octogesima prima chordae intersepiatur, et sic duae longitudines 80. et 81. pulsatae momentis proximis, inter se fuerint comparatae?

Respondeo, etsi auditus non distinguit, pulsatis tribus solis chordis Octavae (duorum intervallorum terminis) at pulsatis omnibus unius Octavae chordis, sic tandem distinguit Octavam *G.* primogenitam et naturalem, ab Octavis aliarum clavium. Insunt enim in omnibus Octavae speciebus, eadem intervalla Concinna septem, quae semel expressa pulsatione chordarum, statim haerent in memoria de propinquo; ut facilè pateat auditui, quo loco Octavae naturalis quilibet Tonus incipiat. Hoc pacto Commatis sensus erit implicitus in distinctione Octavarum. Quemadmodum enim Auditus Consonantias ipsas, et Concinna omnia intervalla, probat ab effectu, licet non numeret longitudines chordarum, quae causam praebent concordantiarum: sic idem auditus advertit etiam affectum commatis 80.81. etsi id non numeret, adeòque nec actuali discreta sententia capiat seorsim.

Cosa sarà, dunque – ci si chiederà – delle restanti dieci specie, dal momento che tutti i toni comuni sono stati ridotti a quattro? Il loro scopo è certamente quello di far sapere ai musicisti che, se si ordina il sistema principale dell'ottava come la natura consiglia, tracciato a partire da *G*, non si potrà a quel punto trasporre il canto così facilmente e variamente senza mutarne la purezza, come essi stessi fanno in pratica. Essi sono dunque liberi o di respingere tutte le restanti 10 specie, e con esse anche le rispettive trasposizioni, o di riconoscere che possano esistere più forme di melodie, più precisamente modi o toni, e che siano differenti da quelle utilizzate, alcune più alcune meno, secondo le equipollenze che si possono vedere annotate al margine superiore. Infatti, se non teniamo conto degli intervalli superiori di un'ottava, risultano certamente alcune trasposizioni da *G* in *c* e da *A* in *d* e altre.

Ci si può chiedere, in ultimo: che cosa impedisce quelle trasposizioni che io ho più volte respinto? Sembra del resto che non sia l'orecchio a impedirle, poiché è comunemente ammesso che la differenza di un comma tra intervalli – in intervalli che sono disgiunti nei luoghi del sistema – non può essere riconosciuta dall'orecchio. Sia dato quindi un sistema opportunamente accordato, secondo le leggi della natura fin qui illustrate; siano percorse *G-a* e *a-h*, e sia chiesto a tutti gli uomini capaci di udire quale di questi intervalli sia maggiore: direbbero di non saperlo; e saprebbero distinguere gli intervalli prima che vengano messi insieme nello stesso luogo dell'ottava, ossia quando vien divisa una sezione della corda col compasso per delimitare la sua ottantesima prima parte, e così due lunghezze di 80 e 81 son percorse in momenti vicinissimi e son confrontate tra loro?

Rispondo che sebbene l'udito non riesca a distinguere tre sole corde percorse di un'ottava (i limiti dei due intervalli), tuttavia se son percorse tutte le corde di un'ottava riesce a distinguere l'ottava *G* primigenita e naturale dalle ottave delle altre chiavi. Questo perché in tutte le specie di ottava si trovano gli stessi sette intervalli emmeli, i quali, una volta che son stati riprodotti tramite la percussione delle corde, si fissano immediatamente nella memoria, in modo che sia facilmente chiaro all'udito da quale luogo dell'ottava inizi ogni tono naturale. In questo modo la percezione del comma sarà implicita nella distinzione stessa delle ottave. Allo stesso modo in cui, infatti, l'udito approva le consonanze stesse e tutti gli intervalli emmeli dall'effetto, sebbene non misuri le lunghezze delle corde, che forniscono la causa delle concordanze, così lo stesso udito avverte anche l'impressione del comma 80:81 sebbene non lo misuri, e perciò nella pratica non la riconosce come una sensazione separata.

radice, sebbene alla fine ritorni ad essa. Con questi scheletri non si vuole dunque intendere che la melodia percorra tutti i segni o note raffigurati qua. È sufficiente che ne percorra alcuni, o quelli inferiori di un'ottava rispetto ad essi. Possiamo dunque, con gli antichi, chiamare plagali quelli abbassati rispetto alla radice, gli altri autentici.

CAPVT XV

QVI MODI VEL TONI,
QVIBVS SERVIANT AFFECTIBVS

Hactenus de principijs, ex quibus Toni constant, et contra se distinguuntur: jam pauca dicam de effectū, consentanea quidem meis principijs.

Primū admonendus est lector, non hic agi de dispositionum animi differentia, quae efficiunt, ut homo potius canat, quā ut oratione planā et sedatā utatur: neque de ijs, quae hinc cantum, inde simplicem orationem consequuntur in auditore. Nam ut alacritas animi est, quae omnem omnino cantum in canente praecedat, eique veluti dictat Melodiam; sic etiam omne genus Cantionum concinnarum voluptas audientium consequitur.

Separanda est nobis haec generalis dispositio Animi, seu potius, loco materiae subiicienda illi affectuum diversitati, quam hic quaerimus.

Cū autem omnes partes Cantus concinni et naturalis comparatae sint ad ciendos affectus, imitatione sonorum, quos edunt animalia, ad testificanda sua desideria: hinc patet, variam et multiplicem esse hanc disputationem, adeoque infinitae similem; quae cum meos lacertos superet, rectius transmitteretur universa Empiricis, hoc est, Musicis practicis: quippe qui sine praeceptionibus, solo naturae ductu, admirabilium Melodiarum subinde authores existunt: quod ipsis longē est facilius, quā ut, quid sit cantus, et in quo consistat, aut quomodo factus sit, oratione longā et disertā eloquantur.

Cū enim, ut Oratio prosa, Carmine, sic voces et gestus Animantium Cantu represententur et veluti depingantur: certē ut Poëtice, sic etiam Musica cantus componendi facultas, usu et exercitatione sola, si fuerit ingenium etiam Naturā factum ad hoc, est addiscenda.

Quia tamen pars est honestissimarum Animi recreationum, indagare rerum causas, aut ab alijs repertas comminus intueri: adeo quidem ut etiam ARISTOTELES Problematum suorum partem non minimam contemplationibus dederit Harmonicis: conandum etiam hīc est aliquid, proferendique Philosophiae fines, et Methodi legibus adhibitis coercenda illa disputationis infinitas, adque generalia capita revocanda; ut per singularia postmodū de similibus idem possit esse iudicium.

I. Cantus ipsius, affectuumque qui cantus species sequuntur, proportionalia

CAPITOLO XV

QUALI MODI O TONI SIANO UTILI PER QUALI AFFETTI.

Fin qui si è parlato dei principi mediante i quali vengono costituiti i toni e vengono differenziati tra loro; dirò ora, in modo certamente conforme ai miei principi, alcune cose sul loro effetto.

Innanzitutto deve sapere il lettore che non ci si occuperà qui della differenza tra le disposizioni dell'animo che permettono a un uomo di cantare piuttosto che tenere un discorso piano e controllato; né delle conseguenze sull'uditore che derivano dal canto o dal semplice discorso. Infatti, così come in chi canta vi è l'ardore d'animo che precede interamente ogni canto, e a esso per così dire detta la melodia, così anche in chi ascolta deriva il piacere da ogni genere di canto armonioso.

Dobbiamo mettere da parte questa generale disposizione d'animo; o meglio, come materia, dev'essere subordinata a quelle diversità di affetti che qui esamineremo.

Ora, poiché tutte le parti del canto armoniose e naturali sono state predisposte per muovere gli affetti, per imitazione dei suoni che emettono gli animali per esprimere i loro desideri, appare chiaro quanto questa indagine sia varia e complicata, talmente tanto da essere quasi infinita. Poiché va oltre le mie forze, sarebbe più opportuno cederla interamente agli empirici, cioè ai musicisti pratici, che senza insegnamenti, guidati solamente dalla natura, diventano sovente autori di meravigliose melodie. Cosa che per loro è di gran lunga più facile rispetto all'espone con lunghi e ordinati discorsi cosa sia il canto, e in cosa consista, o in che modo sia fatto.

Perché così come il discorso in prosa vien rappresentato e, se vogliamo, raffigurato nella poesia, lo stesso avviene per le voci e i gesti degli esseri animati nel canto; e certamente come quella poetica, anche la facoltà musicale di comporre il canto è da apprendere solamente con la pratica e l'esercitazione, se la natura ci ha fornito anche l'inclinazione per esso.

Tuttavia, poiché parte dei più dignitosi conforti dell'animo è indagare le cause delle cose, o guardare da vicino quelle ritrovate da altri – tanto che anche Aristotele dedicò una parte non piccola dei suoi *Problemi*¹ a considerazioni sulla scienza armonica – dev'essere tentato anche qui qualcosa, e devono essere ampliati i confini della filosofia; e, tramite l'applicazione delle leggi del metodo, deve essere contenuta quella indagine infinita, richiamandola ai capitoli generali, affinché tramite i singoli casi possa esserci poi lo stesso giudizio su quelli simili.

I. Gli elementi dello stesso canto, e degli affetti che seguono alle specie di canto,

1 Cfr. ARISTOTELE, *Problemata*, Sezione XIX, 917 b 18-923. I *Problemata* fanno parte del corpus aristotelico ma la loro attribuzione è incerta. Si tratta di una raccolta di problemi esposti in forma di domanda e risposta, suddivisa in XXXVIII sezioni e quasi 900 problemi. La sezione XIX è interamente dedicata a questioni musicali.

sunt elementa, totidem ferè numero utrinque. Nam etiam voces ipsae Partium Cantus, ἀγωγή, τονή, πεττεία, πλοκή, ad affectus alludunt certos. Prima simplicitati servit, ultima luxuriae; illa corpori similis est, haec coloribus; Tones aequalitas attentionem movet; Pettia, seu lusitatio ad delectationem et recreationem est comparata. Haec sunt generalia per omnes Modos Musicos.

II. De Agôge hoc peculiare monet GALILAEVS, duas ejus esse differentias, unam sursum, alteram deorsum, quarum illa laetitiae serviat, haec moestitiae et fletui. Causa est naturalis: infrà enim vox gravis motu tardo editur, suprà vox acuta motu concitato: cùm ergò vox descendit, quieti appropinquat; cùm ascendit, in motu proficit, propterea in choralis cantu plerumque in imo desinimus: illîc igitur vox languescit, hîc viget. Atqui etiam in moerore languet mens omnesque functiones, in hilaritate vivit et actiosa est.

III. Est etiam saltûs vis magna; qui est veluti potentialis Agoge: habet enim temeritatem, motum, audaciam, est militaris, virilis, impudens, si creber sit, praesertim per diapente, cujus figura, Trigonus, acutis constat angulis, totumque circulum tribus lineis absumit. Contrà saltus per sextam mollem unicus ascendens, sequente Agoge deorsum, magnitudinem doloris exprimit, aptus ejulatibus, ob similitudinem vocis: ut in *In Me transierunt* ORLANDI.

IV. Multum etiam interest, quantam altitudinem in Octavae systemate ab imâ radice cantus potissima pars occupet. Nam si totam Octavam percurrat, aut excedat, animosus cantus est; sin Diatessaron solum, modestus et jucundus; Diapente mediocritatem habet; Tertia mollis demissionem et pusillanimitatem. Hoc quidam tribuunt descensui infra radicem per diatessaron; hujusque formae tonos appellant plagios, seu plagales suorum Authentorum.

V. Inter generalia elementa referenda est potissimùm etiam celeritas et tarditas rhythmî, seu tactus; quarum illa irae, motui, pugnis, hilaritati apta est; haec affectionibus, quibus per quietem fruimur, moerori, amori, desiderio, voluptati ex potiundo.

VI. Adde et modum, hoc est Rhythmus ipsum: alia enim tripli dicti, alia dupli est vis: quam fortè multam trahit ex imitatione saltantium chorearum: quae motuum in ijs alternata varietas cùm omnibus nota sit, admonet statim audientes, eos velut in rem praesentem adducens. Triplus igitur turbulentus et actuosus est, duplus quietior, pacatior, modestior. Sed de Rhythmis eorumque signis, nihil hoc libro: quare missos eos faciamus.

VII. Veniendum nunc est ad illa, quibus propriè Tonos discriminari diximus; quorum praecipuum est, diversitas generum Cantus. Atque hic seges disputationum copiosissima succrescit, quodnam ex tribus veterum generibus cui fuerit affectui tributum:

sono proporzionali, e quasi uguali in numero in ogni caso. Anche le parole delle stesse parti del canto, ἀγωγή, τὸνὴ, πεττεία, πλοκή, alludono del resto a certi affetti. La prima serve per la semplicità, l'ultima per l'eccesso; la prima è simile al corpo, la seconda ai colori; l'uniformità della *tone* muove l'attenzione, la *pettia*, o il gioco, è paragonata allo svago e al conforto. Queste sono considerazioni generali per tutti i modi musicali.

II. Sull'*agoge* Galilei fa osservare questa cosa in particolare,² ossia che è di due tipi: una verso l'alto, l'altra verso il basso, delle quali la prima serve per la letizia, la seconda per la mestizia e il pianto. La causa è naturale: nella parte inferiore, infatti, una voce grave viene emessa con un movimento lento, nella parte superiore una voce acuta viene emessa con un movimento concitato; quando dunque la voce scende, si avvicina alla quiete; quando sale, aumenta il movimento, ed è per questo che nel canto corale generalmente concludiamo in basso. Là dunque la voce si indebolisce, qui ha forza. E inoltre nell'afflizione anche la mente è debole, con tutte le sue funzioni; nell'allegria invece è viva e attiva.

III. È inoltre grande la forza del salto, che è come se fosse una potenziale *agoge*: ha infatti temerarietà, movimento, audacia, è militare, virile, impudente, se è frequente, specialmente di quinta; la cui figura, il triangolo, è costituita da angoli acuti, ed esaurisce tutto il cerchio con tre linee. Al contrario, un unico salto ascendente di sesta molle, seguita da un'*agoge* verso il basso, esprime la grandezza del dolore, adatto ai lamenti per la somiglianza con la voce, come in *In Me transierunt* di Orlando [di Lasso].

IV. Molto importante è anche quali altezze, a partire dalla radice più bassa, occupi la maggior parte del canto nel sistema d'ottava. Infatti, se percorre tutta l'ottava, o la oltrepassa, il canto è appassionato; se invece solo una quarta, è sobrio e gradevole; se una quinta, ha moderazione; se una terza molle, ha avvilimento e vigliaccheria. Ciò viene attribuito da alcuni alla discesa di una quarta sotto la radice; e chiamano i toni di questa forma plagì, o plagali, dei loro toni autentici.

V. Tra gli elementi generali deve essere ricordato in modo particolare la maggiore o la minore velocità del ritmo, o *tactus*; delle quali la prima è adatta all'ira, al movimento, alle battaglie, all'ilarità; la seconda per quei sentimenti attraverso cui proviamo tranquillamente godimento nell'ottenere l'afflizione, l'amore, il desiderio, il piacere.

VI. Si aggiunga anche il modo, cioè lo stesso ritmo: poiché vi è differenza tra la forza di quello detto triplo, e la forza di quello detto doppio. E molta della loro forza è forse dovuta all'imitazione delle danze corali: l'alternata varietà dei movimenti in essi, essendo nota a tutti, torna subito alla mente degli ascoltatori, come se fossero trasportati sul luogo. Il triplo è dunque agitato e vivo, il doppio è più calmo, più pacato e moderato. Ma sui ritmi e i loro segni non c'è spazio in questo libro; per cui lasciamoli da parte.

VII. Veniamo ora a quelle cose che, come abbiamo detto, differenziano propriamente i toni: la più importante di esse è la varietà dei generi di canto. E qui vien fuori una gran mole di discussioni, intorno a quale dei tre generi degli antichi debba essere

Sull'enarmonico Aristotele scrive che tramite esso l'animo è pervaso di furore

2 VINCENZO GALILEI, *Dialogo*, p. 76.

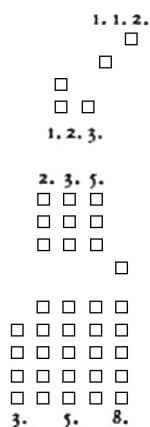
mos furore divino:
 contrà magistratus
 Spartanorum, quod
 effaeminatum hoc
 est fucatum genus
 cantus haberetur,
 authorem ejus re-
 cipiendi notatum
 ignominia urbe pe-
 pulerunt.

quam nos intactam praeteribimus; cùm nec naturalis sit distributio cantus in genera numero tria, nec veteres sibi constant in hac materia. Mihi de naturalibus duobus cantus generibus sermo erit, Duri scilicet et Mollis; quae voces quos affectus cieant, ipsae produnt. Nam ut foemina ad patiendum potissimùm facta est, mas ad agendum, praesertim in generationis negocio; sic Molle genus passionibus animi foemineis, Durum actionibus virilibus accommodatur; quarum rerum discrimina ex sequentibus magis elucescent.

VIII. Non enim Genera tantum cantus, sed etiam Toni in universum situ semitonij differebant. Hic semitonij situs animat afficitque tàm Genus quàm Modum seu Tonum: aliter tamen de hoc situ disputandum est, respectu generum, aliter respectu tonorum omnium. Genera enim diximus oriri primum omnium in Octavâ principali, quae à *G* incipit, in qua semitonij situs loco penimo format Genus molle, loco antepenultimo, genus durum: illic imo loco est tertia mollis, hic dura. Quae est igitur hujus situs connexio cum affectionibus? aut quid commune tertiae minori cum foeminis, cum passionibus, cum mollitie; quid item Tertiae durae cum virilitate, duritie, actionibus, efficacia?

Primùm igitur memineris, Tertiam duram ortam esse ex Pentagono; pentagonum uti sectione secundùm Extrema et Medium, quae proportionem formant divinam. In hac verò proportionem pulchra inest Generationis idea. Nam sicut pater gignit filium, filius alium, quisque sibi similem: sic etiam in illa sectione, cùm pars major additur toti, continuatur proportio, capitque composita locum Totius, et quae prius erat tota, locum partis majoris. Quae ratio etsi numeris exprimi nequit, datur tamen aliqua series numerorum, quae continuè propiùs ad verum accedit, in qua serie, ipsa differentia numerorum à terminis genuinis (qui sunt non numerabiles sed ineffabiles) admirabili vicissitudine mares foeminas progignit, membris sexus indicibus distinctas. Vt si pars major sit primò 2. minor 1. totum 3. Hic non est planè 1. ad 2. ut 2. ad 3. differentia enim est unitas, quo minus rectangulum extremorum 1. 3. aequet quadratum medij 2. Tunc addito 2. ad 3. fit novum totum 5. et addito 3. ad 5. totum 8. etc. Rectangulum ex 1. 3. foeminam creat, deficit enim à quadrato de 2. unitate; Rectangulum ex 2. 5. marem; excedit enim quadratum de 3. unitate; Rectangulum ex 3. 8. foeminam, deficit enim à quadrato de 5. unitate. Rursum ex 5. 13. mas oritur, respectu quadrati de 8. ex 8. 21. foemina, respectu quadrati de 13. hoc sic in infinitum.

Haec cùm sit natura hujus sectionis, quae ad quinquanguli demonstrationem concurrat; cùmque Creator Deus ad illam conformaverit leges generationis; ad genuinam quidem et seipsâ solâ perfectam proportionem ineffabilium terminorum, rationes plantarum seminarias, quae semen suum in semetipsis habere jussae sunt singulae: adjunctas verò binas Numerorum proportionem (quarum unius deficiens unitas alterius



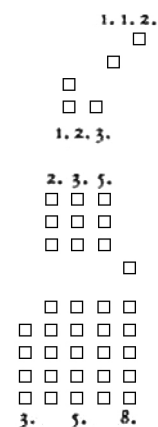
attribuito a quale affetto: che lasceremo intatta, poiché né è naturale la distribuzione dei canti in tre generi, né gli antichi concordano tra loro in questa materia. Il mio oggetto di discussione saranno i due generi naturali del canto, ossia il duro e il molle, i cui nomi stessi rivelano quali affetti muovono. Infatti, così come la femmina è stata fatta soprattutto per essere passiva, il maschio per essere attivo, specialmente nell'atto della riproduzione, allo stesso modo il genere molle è adatto per le passioni femminili dell'animo, il duro per le azioni virili; e le loro differenze risulteranno più chiare da quel che segue.

VIII. Non solo i generi del canto, ma anche i toni in generale si distinguevano, infatti, per la posizione del semitono. Questa posizione del semitono anima e influenza tanto il genere quanto il modo o tono; tuttavia, dobbiamo discutere di questa disposizione in un modo in rapporto ai generi, e in un altro modo in rapporto a tutti i toni. Ora, abbiamo detto che i generi hanno origine innanzi tutto nell'ottava principale, che inizia da *G*, nella quale la disposizione del semitono nella penultima posizione forma il genere molle, nella terzultima il genere duro: nel primo vi è una terza molle nell'ultima posizione, nel secondo una terza dura. Qual è dunque la connessione di questa disposizione con gli affetti? O cos'ha in comune la terza minore con le femmine, con le passioni, con la mollezza, e ugualmente la terza dura con la virilità, la durezza, le azioni, l'efficacia?

In primo luogo, dunque, si ricorderà che la terza dura ha origine dal pentagono, e che il pentagono utilizza una divisione con gli estremi e il medio, che formano la proporzione divina. In questa proporzione si trova certamente la magnifica idea della generazione. Infatti, così come il padre genera il figlio, e il figlio ne genera un altro, ciascuno a sé simile, allo stesso modo in quella divisione, quando la parte maggiore viene aggiunta all'intero, la proporzione viene continuata, e la combinazione prende il posto dell'intero, e quello che prima era l'intero prende il posto della parte maggiore. Sebbene questa *ratio* non possa essere espressa in numeri, vien fuori tuttavia una certa serie di numeri che in modo continuo si avvicina al vero; in queste serie la stessa differenza dei numeri rispetto ai termini autentici (che sono non numerabili e non esprimibili) genera un'ammirabile alternanza di maschi e femmine, distinti dai membri indicatori del sesso. Così, se nel primo caso la parte maggiore è 2, quella minore 1, l'intero è 3. Qui chiaramente non si ha che 1 sta a 2 come 2 sta a 3; poiché la differenza è l'unità, per cui il rettangolo degli estremi 1 e 3 è quasi uguale al quadrato del medio 2. Sommato quindi 2 a 3 si ha un nuovo intero 5, e sommato 3 a 5 si ha 8, etc. Il rettangolo di 1 e 3 crea una femmina, che ha un'unità in meno rispetto al quadrato di 2; il rettangolo di 2 e 5 crea un maschio, e supera di un'unità il quadrato di 3; il rettangolo di 3 e 8 crea una femmina, con un'unità in meno rispetto al quadrato di 5. Di nuovo da 5 e 13 ha origine un maschio, in rapporto al quadrato di 8, e da 8 e 21 una femmina, in rapporto al quadrato di 13, e così all'infinito.

Essendo questa la natura di questa divisione, che contribuisce alla dimostrazione del pentagono, e avendo il Dio Creatore adattato ad essa le leggi della generazione, adattando alla proporzione autentica e in sé stessa perfetta dei termini non esprimibili le ragioni seminali delle piante, che sono stati decisi singolarmente in modo tale che ciascuna di loro avesse in sé stessa il proprio seme; e avendo adattato invece alle cop-

divino; al contrario i magistrati degli Spartani, poiché era considerato un genere di canto effeminato e artificioso, coprirono di ignominia l'autore che l'aveva accettato, e lo cacciarono dalla città.



excedente compensetur) conjunctionem maris et foeminae: quid mirum igitur, si etiam soboles quinquanguli Tertia dura seu 4.5. et mollis 5.6. moveat animos, Dei imagines, ad affectus, generationis negotio comparandos? Vbi repetendum ex capite III. quod quamvis 1.6. sit ex sexangulo, Residuum tamen 5.6. non consonet propter sexangulum, sed propter derivationem ex tribus circuli decimis, per terminorum duplicationem et dimidiationem; itaque etiam Residuum hoc, ejusque Soboles, Tertia minor, est ex Quinquanguari figurarum classe. Hoc igitur stabilito, quòd societas duarum Tertiarum repraesentet societatem maris et foeminae: nullo jam negotio cuique sexui sua assignatur Tertia. Major enim tertia virilis evadet, Minor, foeminea; cum eadem sit ipsorum etiam corporum, viriumque tam corporis quàm animi proportio. Cùmque major sit ex imparilaterâ, sc. ex Quinquangulo, minor verò originaliter ex parilatera Decangula; consentaneum est etiam PYTHAGORAE placitis, qui numeros impares mares dixit, pares, foeminas (quod confirmatur illa excessuum et defectuum specuatione, cùm impar sit et excedens); ut illa masculini sexus habeatur, haec foeminei.

Accedat his rationibus etiam intervallorum concinnorum contemplatio, quorum minimum est Semitonium; semper enim Semitonium succedens, invitat vocem ad se superandum, ob parvitatem; est enim instar jugi in clivo mollescente. Et quoties Semitonium versus superiora occurrit; illa quaedam quasi meta cantus habetur, ad quam tendat, indeque veluti jugo superato, confectoque conatu, reverti crebrò solet ad inferiora. Certè, si canamus *RE*, *MI*, non satiatur auditus, sed expectat ut et *FA* addatur. Cùm igitur tertia dura, quae habet imum locum in Tono Octavo, careat semitonio, quod demum accedit ad complendum Diatessaron: meritò habetur pro actiosa, et conatum plenâ, cujus vis γόνιμος, et ἀκμὴ ἄσχετος, quaerens finem suum, scilicet Diatessaron, cujus semitonium est ei quasi ἔκχυσις, toto conatu quaesita. At tertia minor imo loco Toni Primi consistens, cùm semitonium complexa sit, à quo superato solet fieri reversio; quasi seipsâ contenta, suâque naturâ ad superationem et passionem facta: semper se, veluti gallina, sternit humi, promptam inessori gallo. Et ecce causas affectuum in Generibus, inque Tonis systematis primarij, ex *G* surgentis.

Nunc eundem semitonij situm contempiemur etiam respectu Tonorum promiscuè omnium: ubi attemperabo orationem, ut hactenus etiam, ad Tonos vulgares, uti eos ex meis principijs distinxì. Nam de reliquis X. speciebus Octavae, quas addidi comparisonis causâ, an Toni dici mereantur, Musicorum erit iudicium.

Saepe dictum, naturaliter quidem, ex concinnis intervallis majora, sibi postulare locum imum dari, ut magna magnis associantur. Nam et soni graves, qui sunt itidem infrâ, magnitudine aliqua, id est, longis chordis determinantur, acuti brevibus: seu quod

pie di proporzioni numeriche combinate (dei quali quello mancante di un'unità viene compensato dall'altro eccedente) la congiunzione di maschile e femminile, come ci si può dunque meravigliare se anche la prole del pentagono, la terza dura o 4:5 e quella molle 5:6, muova gli animi, immagini di Dio, ad affetti paragonabili all'atto della riproduzione? Bisogna qui ripetere dal Capitolo III che sebbene 1:6 provenga dall'esagono, tuttavia il residuo 5:6 non è consonante a causa dell'esagono, ma a causa della sua derivazione dai tre decimi del cerchio, mediante la duplicazione e il dimezzamento dei termini; e così anche questo residuo, e la sua prole, la terza minore, proviene dalla classe pentagonale delle figure. Assodato, dunque, che l'unione delle due terze rappresenta l'unione di maschile e femminile, non vi è ora nessuna difficoltà nell'assegnare a ciascun sesso la propria terza. La terza maggiore tende infatti al maschile, quella minore al femminile, essendoci la stessa proporzione anche tra gli stessi corpi, e le forze sia del corpo che dell'animo. E poiché la maggiore proviene da una figura dai lati dispari, ossia dal pentagono, la minore invece originariamente dal decagono, che ha un numero di lati pari, è anche in accordo col parere di Pitagora, che definì i numeri dispari maschili, quelli pari femminili (e ciò è confermato da quella riflessione sugli eccessi e i difetti, essendo il dispari anche eccedente), in modo che i primi siano considerati di sesso maschile, i secondi di sesso femminile.

Si aggiunga a queste ragioni anche l'esame degli intervalli emmeli, dei quali il più piccolo è il semitono; infatti, un semitono che viene dopo invita sempre la voce a superarlo, a causa della sua piccolezza; è infatti simile a un giogo che si addolcisce nel pendio. E ogni volta che il semitono si presenta verso la parte superiore, vien considerato quasi come una meta del canto, al quale tenderà; e da lì, come se avesse superato un giogo, terminato lo sforzo, spesso comincia a ritornare verso la parte inferiore. Certamente, se cantiamo *Re*, *Mi*, l'udito non è soddisfatto, e si aspetta che venga aggiunto un *Fa*. Poiché quindi una terza dura, che occupa nell'ottavo tono il penultimo luogo, manca del semitono, che vien solo aggiunto per formare una diatessaron, è meritatamente considerata attiva, e piena di impeto, la cui forza è γόνιμος [feconda], e ἀκμὴ ᾤσχετος, che tende al proprio fine, ossia la diatessaron, il cui semitono è per lei quasi ἔκχυσις, ricercata con tutto il suo impeto. Ma la terza minore, collocata nel penultimo luogo del primo tono, comprendendo il semitono, al quale solitamente ritorna dopo averlo superato, come se contenta di sé stessa, e fatta per natura all'essere superata e all'essere passiva, si stende sempre al suolo come una gallina, pronta a essere coperta dal gallo. Ed ecco le cause degli affetti nei generi, e nei toni del sistema primario, che ha origine da *G*.

Consideriamo ora la stessa posizione del semitono anche in rapporto a tutti i toni indistintamente. Qui adatterò il discorso, come anche già fatto finora, ai toni comuni, nel modo in cui li ho distinti in base ai miei principi. Infatti, sulle restanti dieci specie d'ottava, che ho aggiunto per confronto, sarà compito dei musici giudicare se meritano di essere dette toni.

Si è detto spesso, certo a ragione, che tra gli intervalli emmeli i maggiori pretendono che a loro sia data la posizione più bassa, in modo che le cose grandi siano associate a quelle grandi. Infatti, anche i suoni gravi, che sono ugualmente al di sotto, sono de-

idem est, sonus gravis magno et tardo motu editur, acutus parvo et celeri. Naturalis igitur series est, cum in Tetrachordo perfecto, primo loco est Tonus major, secundo Minor, tertio et supremo Semitonium. Atqui cùm omnia secundùm naturam habent, laetissimus: Laeti ergo Toni sunt, qui Tetrachordum inferius sic divisum habent: habent autem Septimus et Octavus; quos mirâ inconstantiâ nunc, Phrygios, nunc, Mixolydios à veteribus appellatos, putant: quanquàm ego magis inclino, ut Lydios potius Veteribus dictos credam; quia testantur de suo Lydio, quod impleat animos furore divino, id est alacritate et spiritibus militaribus; quales sunt nostri, Septimus et Octavus.

Cùm igitur eversa est ratio, ut imo loco sit Semitonium; quod fit in Tertio et Quarto Ecclesiasticis, qui Phrygij veteribus: verso naturae ordine, querulum, fractum, et lamentabile quippiam sonari consentaneum est. At cùm Semitonium est loco medio, medius est affectus tranquillitatis, humanitatis, jucunditatis ex colloquijs et narrationibus: quibus apti Primus et Secundus, generis sc. mollis et foeminini; quos Dorios olim dictos putant. Dorium sanè sic describit VINCENTIVS GALILAEVS, quòd sit Naturâ stabilis, quietus, sine violentia, aptus ad gravitatem et severitatem: quod de duobus hisce secundùm magis et minus verum est. Nam semper molliores oportet esse Tonos pari numero dictos; quippe plagales suis authenticis, ab impari denominatis, ex causa quae paulo antea No. IV. allata fuit. Itaque etiam GALILAEVS Plagium Primi facit languidum flebilem meticulousum; motum enim versus gravia languoris, versus acuta vigoris esse. Etsi malim ego et temperare ista Epitheta, et causam distinguere. Non est n. Doriorum proprietas languor, fletus, et metus sed in genere excursuum ad gravia et descensus crebri infra radicem.

IX. Hactenus de situ semitonij; nec dum tamen omnibus Tonis suas assignavimus proprietates. Sequitur igitur ut etiam de consonantijs imperfectis et adulterinis dicamus, quibus articulantur sceleta octavarum. Et primum quidem illarum veluti essentia erit inspicienda, postea locatio in Systemate.

Cùm igitur naturalis et primaeva est systematis Octavae dispositio, in qua cum imâ chordâ perfectè consonat tertia, quarta, quinta et sexta: Tonus talis omnia illa in animo ciet, quae habent secundùm naturam, mollis quidem passiones, durus actiones, vel affectus ijs aptos. Haec proprietas competit Primo et Octavo ex *G* surgentibus: quo nomine non injuria GALILAEVS affirmaverit Octavum cum primo coincidere; intellige tamen, servata cuique sexus seu generis proprietate. Ita duplici nomine Septimus et Octavus caeteris praestant, tam ob situm semitonij, quam etiam ob perfectionem.

terminati da una qualche grandezza, cioè da corde lunghe, quelli acuti da corde più corte; oppure, che è lo stesso, il suono grave viene emesso con un movimento ampio e lento, quello acuto con uno più piccolo e veloce. La serie è dunque naturale quando, in un tetracordo perfetto, vi è il tono maggiore nel primo luogo, nel secondo il minore, nel terzo e più alto il semitono. E quando tutto va secondo natura, siamo lieti; e sono dunque lieti i toni che hanno il tetracordo inferiore suddiviso in questo modo. Il settimo e l'ottavo d'altra parte son così; i quali si crede siano stati chiamati dagli antichi, con singolare incostanza, ora frigi, ora misolidi; ma io sono più incline a ritenere che fossero piuttosto detti lidi dagli antichi, perché affermano che il loro lidio riempia gli animi di furore divino, ossia di ardore e spiriti guerrieri, così come nei nostri settimo e ottavo.

Quando, allora, l'ordine è rovesciato, in modo tale che il semitono sia nel luogo più basso – come avviene nel terzo e quarto dei modi ecclesiastici, ossia i frigi degli antichi – la logica conseguenza del ribaltamento dell'ordine naturale è che possa suonare querulo, languido e in qualche modo lamentoso. Ma quando il semitono è nel luogo intermedio, medio è anche l'affetto di tranquillità, mitezza e piacere a mo' di racconto e conversazione; requisiti di cui son dotati il primo e il secondo, ossia di genere molle e femminile, i quali si crede fossero un tempo detti dorici. Vincenzo Galilei descrive certamente così il dorico, dicendo che è per natura stabile, calmo, senza violenza, adatto alla gravità e alla severità, che è più o meno vero per questi due.³ Poiché i toni che son detti di numero pari devono essere più molli, giacché plagali rispetto ai loro autentici, e denominati dai dispari, per la causa che è stata addotta poco fa al numero IV. E così anche Galilei fece il plagale del primo languido, flebile e timoroso, poiché i moti verso il grave appartengono al languore, verso l'acuto al vigore. Sebbene io preferisca mitigare anche questi epiteti, e distinguere le cause. Non è certo proprietà dei dorici il languore, il lamento e il timore, ma in generale degli andamenti verso il grave e delle frequenti discese al di sotto della radice.

IX. Fin qui abbiamo discusso della posizione del semitono; non abbiamo tuttavia ancora assegnato a ciascun tono le rispettive proprietà. Parleremo dunque anche delle consonanze imperfette e adulterine, mediante le quali si articolano gli scheletri d'ottava. E in primo luogo verrà esaminata la loro essenza, per così dire; dopodiché la loro disposizione nel sistema.

Quando la disposizione del sistema d'ottava è dunque naturale e originaria, nella quale la terza, la quarta, la quinta e la sesta corda sono perfettamente consonanti con l'ultima, un simile tono muove nell'animo tutto ciò che è in accordo con la propria natura, quelli molli ovviamente passioni, quelli duri azioni, o affetti a essi conformi. Queste proprietà competono al primo e all'ottavo, che hanno origine da *G*; e su queste basi non a torto Galilei ha affermato che l'ottavo coincida col primo.⁴ Ad ogni modo, si deve intendere che ciascuno mantiene le proprietà del rispettivo genere o sesso. Così il settimo e l'ottavo primeggiano rispetto agli altri per due motivi: sia a causa della po-

3 Cfr. VINCENZO GALILEI, *Dialogo*, p. 62.

4 Ivi, p. 63.

E contrario, Quintus et Sextus, Tertius et Quartus consonantijs infrà utuntur adulterinis et auctis, ille Diatessaron, hic Diapente: quae res vim illis conciliat moestitiae et affectuum ab humana temperatione discedentium.

Nam in Quinto et Sexto, Diatessaron quidem est ὄρθιον, naturali situ semitonij in summo, non minus quàm in Septimo et Octavo; at duo majores toni sunt infimo loco, post eos semitonium; ex quibus conflatur Diatessaron commate abundans.

Quare magnitudinem etiam ij modi promovent affectus, ut Devotionem, Admirationem, Amplificationem, Dolorem; rursum Spem, Fiduciam, quasi elevationem mentis supra sortem praesentem.

In Tertio verò et Quarto, praeter ipsius Diatessaron formam inversam, accedit etiam haec consonantiarum fermentatio, augetque tristitiam et languores animi.

Quòd si licet analogiam prosequi ultra tonos usitatos, ad speciem III. ex meis, cantus mollis, ex *A* descriptam; quia illa semitonium quidem infrà, Diatessaron verò perfectum habet: hanc igitur ego jucundae tristitiae accommodarem: ut cùm nobis placemus in mollicie animi, in Amoribus et Desiderijs; aut cum lacrimas gaudium exprimit.

Haec de Consonantijs ratione sui; nunc ratione loci in systemate, quid efficiant, videamus.

Cùm igitur τονή et πεττεία, circa quartam et sextam chordas potissimùm occupantur, sic ut appareat, Diatessaron loco imo ab ijs statui; quia hoc est Tetrachordi intervallum, quod omnes tres concinnorum species est complexum, eòque praecipuum est in hac Tonorum animatione: tunc haec forma cantum ad humilitatem invitat; ex causa eadem quam suprà No. IV. usurpavi. Sin occupentur hae partes cantus circa tertiam et quintam, statuantes Diatessaron superiùs; excitatur etiam et elevatur cantus, praesertim si ad octavam excurrat: qualis fuisse videtur Νόμος ὄρθιος veterum: Si denique circa tertiam et sextam, ut Diatessaron redactum sit in medium, quod in Primo et Secundo frequentius fit, quàm in Septimo et Octavo medius etiam promovebitur affectus. Crebrò autem inter se permiscuntur hae sceletôn articulationes, ut in diversis partibus cantus sint diversae, pro varietate textus, et ingenio artificis, textum cantu pingentis.

X. Quòd si verum est, quod quidam imparis numeri Tonos I. III. V. VII. faciunt altiores; paris II. IV. VI. VIII. humiliores, etiam respectu radicis Octavae: certè altitudo respondet excitationi Animi, profunditas demissioni: tunc sanè distribuere poterimus quatuor classium affectus in classes octo, secundùm tonos totidem: ut habeat Septimus iram, violentiam, fortitudinem; Octavus hilaritatem, alacritatem, voluptatem acutam; Tertius dolorem acutum, desiderium; Quartus fletum, amorem; Primus festivitatem, nuptias, comessiones; Secundus modestam hilaritatem, colloquia, narrationes; Quintus Panegyres, exclamationes, fiduciam, spem; Sextus devotionem, dolorem magnum,

sizione del semitono che a causa della loro perfezione.

Al contrario il quinto e il sesto, e il terzo e il quarto si servono nella parte inferiore di consonanze adulterine e aumentate, il primo una diatessaron, il secondo una diapente, la cui cosa dà loro il potere della tristezza e degli affetti che si allontanano dal temperamento normale dell'uomo.

Ora, nel quinto e nel sesto la diatessaron è certamente ὄρθιον, con la posizione naturale del semitono in cima, non meno che nel settimo e nell'ottavo; ma vi sono due toni maggiori nella posizione più bassa, e dopo di essi un semitono; la cui unione forma una diatessaron eccedente di un comma.

Per cui anche questi modi promuovono una gran quantità di affetti, come la devozione, l'ammirazione, l'esaltazione, il dolore; di nuovo speranza, fiducia, quasi un'elevazione della mente al di sopra della condizione presente.

Nel terzo e nel quarto, invece, oltre alla forma inversa della stessa diatessaron, si aggiunge anche questo incremento di consonanze, che accresce la tristezza e i languori dell'animo.

Ma se è lecito proseguire l'analogia oltre i toni comuni, alla III specie dei miei, di canto molle, tracciata da *A* poiché ha un semitono certamente al di sotto, ma ha una diatessaron perfetta, la adatterei allora a una dolce tristezza, come quando proviamo piacere nella delicatezza dell'animo, con gli amori e i desideri; o come quando la gioia si esprime con le lacrime.

Si è parlato finora delle consonanze considerate per sé stesse; vediamo ora che cosa producono a seconda della loro posizione nel sistema.

Quando, dunque, τινή e πεττεία sono soprattutto utilizzate intorno alla quarta e sesta corda, in modo tale che risulti chiaro che la diatessaron è stata disposta da essi nella posizione più bassa, perché questo è l'intervallo del tetracordo, che ha abbracciato tutte e tre le specie degli intervalli emmeli, e per questo ha particolare importanza in questa animazione dei toni, in tal caso questa forma porta il canto ad essere dimesso, per lo stesso motivo che ho addotto prima al numero IV. Ma se queste parti del canto vengono adoperate intorno alla terza e quinta, disponendo una diatessaron nella parte superiore, il canto viene anche eccitato ed elevato, soprattutto se si estende fino all'ottava, come pare che così fosse il Νόμος ὄρθιον degli antichi. Se infine sono intorno alla terza e sesta, in modo che la diatessaron sia ricondotta al centro, che accade più frequentemente nel primo e nel secondo piuttosto che nel settimo e nell'ottavo, si otterrà un affetto intermedio. Ad ogni modo, spesso queste articolazioni di scheletri si mescolano tra loro, in modo che siano diverse nelle diverse parti del canto, a seconda della varietà del testo e delle capacità dell'autore che raffigura il testo nel canto.

X. Ma se è vero che alcuni fanno più alti i toni coi numeri dispari I, III, V, VII, e quelli pari II, IV, VI, VIII più bassi, anche in rapporto alla radice dell'ottava, l'elevazione corrisponde certamente all'eccitazione dell'animo, la profondità alla depressione. Potremo allora sicuramente distribuire gli affetti delle quattro classi in otto classi, secondo lo stesso numero di toni, in modo tale che il settimo abbia ira, violenza e forza; l'ottavo allegria, alacrità e acuto godimento; il terzo acuto dolore e desiderio; il quarto compassione e amore; il primo feste, nozze e baldoria; il secondo moderata allegria,

etc.

Et jam tempus est, ut ad principium revertatur oratio. Nam illud admonendus est lector philosophus; quòd Musici nostri omnes promiscuè affectus in omnibus Tonis exprimunt, id ipsos ita et facere, quia omnis promiscuè cantus voluptatem parit auditori, alacritatem requirit in authore; et posse facere quia instrumenta ciendis affectibus plura sunt, partim initio recensita, quae passim per omnes promiscuè Tonos adhiberi possunt. Si tamen omnia praesidia studuerint adhibere, ad idem intentum facientia; non facilè negligent Tonorum delectus, ad affectuum hypothesin idoneos. Verùm ij viderint de eo, quod est illorum praxi permissum; mihi hactenus Theoreticè processisse sufficiat.

racconto e conversazione; il quinto panegirici, esclamazioni, fiducia e speranza; il sesto devozione, grande dolore, etc.

E ora è tempo che il discorso ritorni al principio. Il lettore filosofo deve sapere infatti che i nostri musicisti esprimono tutti gli affetti indistintamente in ogni tono, e fanno così perché ogni canto suscita indistintamente piacere nell'ascoltatore, ed esige ardore nell'autore; e può farlo poiché gli strumenti che muovono gli affetti sono molti, in buona parte esaminata all'inizio, e possono essere adoperati ovunque tramite i toni indistintamente. Se tuttavia si applicheranno con zelo nell'utilizzare tutte le risorse per produrre gli stessi intenti, non facilmente trascureranno la scelta dei toni, adatti agli ipotetici affetti. Mostriamo comunque loro ciò che nella pratica è permesso; per me è sufficiente che la ricerca speculativa sia giunta fin qui.

CAPVT XVI

QVID SIT CANTVS PER HARMONIAM,
SEV FIGVRATVS

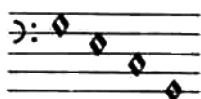
Etsi vox, Harmonia, veteribus usurpatur pro Cantu; non est tamen intelligenda sub hoc nomine, Modulatio per plures voces, harmonicè consonantes. Novitium enim inventum esse, veteribusque planè incognitum, Concentus plurium vocum in perpetuâ harmoniarum vicissitudine, id probatione multâ non indiget. Videatur hac de re VINCENTIVS GALILAEVS in opere Musices Italico. Solet quidem objici, relegatio cantus per Harmoniam, à Republica Platonica, quasi jam tunc ille fuisset in usu: at intelligitur locus de Organis, de Syringe, Vtriculo, Testudine, cùm una vox aut perpetuò intonat, aut intermittit, locum cedens appropinquanti dissonae. In illo more nullum erat apud veteres majus artificium, quàm apud nostros utricularios.

His ultimis saeculis, haec ratio canendi, Figurata ideò dici caepit quia primi authores diagrammata non ita simplicia fecerunt, ut sunt in Choralis cantu; sed varijs usi sunt figuris et coloribus, et punctis; quorum signorum aliqua silentium, aliqua sonum imperant, quaedam longum, alia brevem; aliqua ad Tonos, aliqua ad Modos mensurales discriminandos, ad Fugas, ad Repetitiones, et similia, adhibita.

Nobis igitur Concentus harmonicus sic definiatur; quòd sint duae, tres, quatuor vel plures voces seu Melodiae Concinnae et aptae, quales Capite XIII. descripsimus, omnes ejusdem Generis, ejusdemque aut cognatorum Modorum, sic simul incedentes; ut concordantias aut meras, aut brevissimo Concinnarum dissonantiarum interpunctu fermentatas faciant; non eas tamen perpetuo tenore identicas, nec easdem deinceps; sed ipsâ successionum alternatione ad delectationem variatas. Quemadmodum enim est in proportionè, Consonantia duarum vocum ad Vnisonum: sic est Cantus Harmonicus ad simplicem unius vocis Melodiam; à quo principio dependent omnia definitionis membra, quae deinceps explicabo.

I. Primum igitur hic illud circa pluralitatem vocum occurrit adnotandum, quod Artifices ve! maximè consentaneum Naturae constituerunt, ut quamvis saepe concinant voces benè multae: omnes tamen quatuor solummodò nominibus ap-

Discant.
Altus.
Tenor.
Bassus.



pellentur, ad numerum perfectae harmonicae mediationis in uno perfecto systemate diapasôn. Discantum enim nominant, vocem acutissimam, Altum, quae illi proxima, Tenorem è gravibus superiorem, Bassum infimam. Nam inter duas Diapason sonantes

voces, duae solùm intersunt medietates harmonicè simul consonantes cum extremis

CAPITOLO XVI

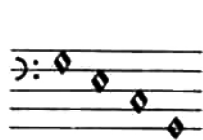
COS'È IL CANTO PER ARMONIA, O FIGURATO.

Sebbene la parola «armonia» sia utilizzata dagli antichi al posto di «canto», non dev'essere tuttavia intesa con questo nome la modulazione per più voci, consonanti armonicamente. Non c'è infatti bisogno di molta approvazione per ritenere che il concento di più voci con il costante mutamento delle armonie sia un'invenzione recente, e chiaramente sconosciuta agli antichi. Su questo argomento si veda Vincenzo Galilei nella sua opera italiana sulla musica.¹ A ciò vien spesso contrapposto l'esclusione del canto per armonia dalla Repubblica platonica,² come se già allora fosse in uso; ma dev'essere inteso riferendolo agli strumenti, alla siringa, alla cornamusa e alla lira, quando viene intonata una voce in modo perpetuo, o interrompendola, cedendo il posto ai suoni dissonanti più vicini. In quell'uso gli antichi non avevano maggiore abilità rispetto ai nostri suonatori di cornamusa.

In questi ultimi secoli questo modo di cantare ha cominciato perciò a esser detto figurato, poiché i primi autori non costruirono dei semplici pentagrammi, come avviene nel canto corale, ma utilizzarono diverse figure, colori, e punti; i cui segni impongono alcuni il silenzio, altri il suono, alcuni lungo, altri breve; alcuni sono utilizzati per distinguere i toni, altri per distinguere i modi ritmici, per le fughe, per le ripetizioni, e simili.

Possiamo dunque definire il concento armonico così: si ha quando vi sono due, tre, quattro o più voci, o melodie armoniose e ben composte – quali abbiamo descritto nel Capitolo XIII – tutte dello stesso genere, e degli stessi modi o simili, che procedono simultaneamente, in modo tale che formino delle concordanze pure, o arricchite per un brevissimo inserimento degli intervalli emmeli dissonanti; e tuttavia non rimangono identiche in un movimento continuo, né si ripetono in successione, ma variano alternando le successioni per procurare diletto. Nello stesso modo in cui è in proporzione la consonanza di due voci con l'unisono, così è il canto armonico con la melodia semplice di una voce; da tale principio dipendono tutte le parti della definizione, come illustrerò di seguito.

I. Innanzitutto, ciò che dev'essere osservato riguardo alla pluralità delle voci è che gli autori decisero, in modo assai conforme alla natura, che sebbene spesso molte voci suonino bene insieme, siano comunque tutte chiamate con solo quattro



nomi, con un numero della perfetta media armonica in un perfetto sistema di diapason. Chiamano quindi «Discanto» la voce più acuta, «Alto» quella ad esso più vicina, «Tenore» quella superiore ai suoni gravi, «Basso» quella inferiore. Infatti, tra le due voci che

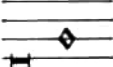
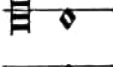
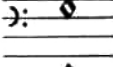
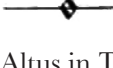
Discanto
Alto
Tenore
Basso

1 VINCENZO GALILEI, *Dialogo*, pp. 104-105.

2 PLATONE, *Repubblica*, 399 C-E.

identisonis, ut capite III. explicatum.

Quamquam origo vocabulorum istorum Italica, videtur ad Systema compositum magis respicere, ut in eo partes oppositas teneant Altus et Bassus, non ille quidem altissimus existens; sed quia hae duae crebrò (licet non in fine) faciunt diapason, illa quidem

Disc.		superior et acutior, haec inferior et gravior. Sic Tenori, vocabu-
Alt.		li origo dat Ideam et modulationem cantus simplicem, Discanto
Ten.		nomen dedisse videtur perpetua volubilitas et divagatio à plagâ,
Bass.		Tenori per diapasôn oppositâ. Itaque si comparemus partes Can-
		tus Cap. XIII. ex EVCLIDE allatas, etsi omnes illae sunt Vocum om-
		nium; Tenor tamen potissimùm in Ἀγῶγῃ occupatur, Discantus in

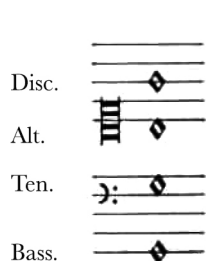
Πλοκῇ, Altus in Τονῇ, Bassus in saltu per intervalla harmonica; omnium verò quatuor communis est Πεττεία, insignior tamen in Alto.

Hae proprietates quatuor vocum ex ipsa rerum Natura desumptae sunt. Nam quia per definitionem traditam, concentus perpetuò mutandus est ex alio in alium; necesse fuit id fieri sic, ut intermediarum una, comparatione ad caeteras, in angusto Systematis spacio obversaretur. Nam si omnibus laxa ex aequo sit libertas, necesse est id consequi, ut inferior crebrò superioris oberret spacium et vicissim; fietque insana confusio, et irrita reddetur distinctio Vocum quatuor. Has verò angustias mediarum potius una debuit occupare (Altus vel Tenor), quàm extremæ, Discantus vel Bassus.

Nam si tale quid in extremis factum esset; omnis intervallorum variatio in unam so- lam plagam versura fuit, puta vel in acutum vel in grave. Melius igitur erat, Concentum ex aliqua intermediâ voce, velut uno partium ipsius termino, in angusto loco figi seu alligari; variationem verò intervallorum, ab ea partim sursum tendere, partim deor- sum. Non debuit verò mediarum vocum, quae est inferior, coarctari; quia Idea cantus, Tenori, mediarum inferiori, adscripta, debet et libera esse, et per mediam totius Syste- matis quantitatem incedere, ut sint voces circumstantes, nihil aliud quam illius colores et ornamenta seu Emblemata. Inferiora verò intervalla semper majora sunt superiori- bus cognominibus. Vt igitur Tenor medium quantitatis locum haberet, oportuit illum esse inferiorem ex medijs; atque sic Altum in angustum oportuit redigi, non Tenorem. Restant igitur pro Discanto et Basso evagationes, sed cum hoc discrimine, quòd Bassus qui grave sonat, magnoque motu et longis chordis exprimitur, tardis etiam mensuris, et magnis, eoque harmonicis intervallis vagetur, Discantus qui acutum sonat, supervolitat- que, et brevibus chordis, celerique et angusti spacij motu elicitur, brevibus etiam, eoque crebrioribus mensuris, minimisque concinnis intervallis omnia pervagetur. Haec igitur vocum proprietas est. Nunc et reliquas definitionis particulas declarabo.

fanno un'ottava vi sono solo due medi che son consonanti armonicamente allo stesso tempo con gli estremi indentisoni, come illustrato nel Capitolo III.

Nonostante l'origine di queste parole sia italiana, sembrano piuttosto rivolgersi a un sistema composito, in cui l'Alto e il Basso occupano gli estremi opposti, anche se il primo certamente non è il più alto, perché questi due spesso (sebbene non nella fine) formano una diapason, il primo chiaramente superiore e più acuto, il secondo



inferiore e più grave. Così, l'origine della parola dà al Tenore l'idea e l'andamento del canto semplice; il Discanto sembra abbia avuto tale nome per il continuo muoversi e discostarsi dalla sua zona, che è opposta di una diapason al Tenore. E così, confrontando le parti del canto addotte nel Capitolo XIII da Euclide, sebbene si riferiscano tutte ad ogni voce, tuttavia il Tenore viene impiegato soprattutto nell'ἄγωγή, il Discanto nella πλοκή, l'Alto nella τονή,

il Basso nel salto per intervalli armonici; comune a tutte e quattro è invece la πεττεία, anche se più caratteristica dell'Alto.

Queste quattro proprietà delle voci sono state desunte dalla stessa natura delle cose. Infatti, poiché per la definizione che viene riportata il concento deve essere mutato costantemente da un punto all'altro, fu necessario fare così, in modo tale che una delle voci intermedie, a confronto con le altre, si muova in uno spazio ristretto del sistema. Infatti, se la libertà fosse per tutti ugualmente ampia, ne seguirebbe necessariamente che la voce inferiore vagherebbe spesso nello spazio di quella superiore e viceversa; e si avrebbe una folle confusione, e diventerebbe inutile la distinzione delle quattro voci. È comunque meglio che queste zone ristrette siano occupate da una delle voci intermedie (Alto o Tenore), piuttosto che quelle estreme, Discanto o Basso.

Perché se tale cosa fosse avvenuta negli estremi, ogni variazione degli intervalli sarebbe stata diretta verso una sola zona, che la si pensi all'acuto o al grave. Era dunque meglio che il concento fosse fissato o attaccato nello spazio stretto di una qualche voce intermedia, quasi come fosse un estremo delle stesse parti; e che la variazione degli intervalli tendesse invece, partendo dalla stessa voce, in parte verso l'alto, in parte verso il basso. Non si è invece dovuto contenere la voce inferiore di quelle intermedie, poiché l'idea del canto, assegnato al Tenore, la più bassa tra le voci intermedie, deve anche essere libera, e procedere attraverso la sezione intermedia dell'intero sistema, in modo che le voci circostanti siano nient'altro che colori e abbellimenti o figure ornamentali. Gli intervalli inferiori sono invece sempre maggiori degli omonimi superiori. Affinché quindi il tenore possa occupare una zona intermedia è necessario che esso sia la voce inferiore tra quelle medie, e così occorre ricondurre in ambito ristretto l'Alto, non il Tenore. Le divagazioni rimangono dunque al Discanto e al Basso, ma con la differenza che il Basso, che suona grave, si esprime con movimento ampio e lunghe corde, e vaga tramite misure ugualmente lente, e con intervalli grandi e quindi armonici; il Discanto, che suona acuto, e vola in alto, viene emesso tramite corde brevi e tramite un movimento veloce in uno spazio stretto, e anche con misure brevi e quindi più rapide, vagando ovunque attraverso gli intervalli emmeli minimi. Queste sono dunque le proprietà delle voci. Ora chiarirò anche i restanti membri della definizione.

Dissonantiae.

II. Nam quod attinet primum illud et praecipuum Cantus Melodici condimentum, Dissonantiam; Primum illas oportet desumptas esse non ex intervallo quocunque ἀναρμόστῳ, sed ex intervallis concinnis. Nam quia voces singulares, ad communem concentum concurrentes, nulla admittunt intervalla nisi concinna, inter sonos deinceps succedentes; sunt verò ejusdem generis et Toni, ut in definitione praemissum: facile patet, si una aliqua inter tales constituatur harmonia (cùm harmonia omnis in concinna dissolvatur elementa) nullâ singularum divagatione ab Octavae suae radice fieri unquam posse, ut binae inter se aliud quam concinnum faciant intervallum; licet id non semper sit consonum. Secundò etsi praestantes artifices utuntur interdum dissonantijs majoribus, sic ut dissonans vox tono integro distet ab illa, quae consonantiam faceret; id tamen non fit aliter nisi ad gravissimos animi motus exprimendos et eliciendos. Ordinaria verò, et cum jucunditate conjuncta eoque naturalis quodammodo dissonantia, semitonio conficitur. Hujus rei causa rursum, ut respondeant ultima primis, repetenda est ex penitissimis Geometriae fundamentis, ex cap. I. Axiomatibus II. et III. exque libro primo et contemplatione Quindecanguli. Cum enim semitonium contineatur numeris 15. 16. et verò non tantum Sedecangula figura demonstrationem habeat, sed etiam Quindecangula: parum equidem abfuit, quin 15.16. nobis definiret proportionem harmonicam, nec minus et derivatae ab ea 15.8. et 15.4. et 15.2. et 15.32. et 15.64. ante omnes 15.1. illae sc. quas creberrimè componistae admittunt, ad dissonantias legitimas conformandas: nec erat nobis exceptio alia, quàm haec, quòd demonstratio Pentekaedecagoni non esset conformata numero angulorum figurae immediatè, ut caeterae, eoque non propria, sed ex differentibus figuris, Trigono et Pentagono transsumpta, et sic mutuati et remotissimi gradus: item, quòd angulus quidem Pentekaedecagoni congrueret alijs ad implendum locum planum, at tota figura cum omnibus angulis congruentiam non admitteret. Cùm igitur 15.16. et sociae, ratione causae conformantis tam propè Consonantias accedant; quid mirum illas etiam usu crebro inter consonantias admisceri. Contrà verò Toni 8.9. et 9.10. alteris terminis Nonangulo participant, figura penitus indemonstrabili. Quare non suaves sed omninò horridae sunt dissonantiae, per illos, eorumque socias proportionones (4.9. et 2.9. et 1.9. et 9.16. et 9.32. sic 9.5. et 18.5. et 36.5. et 9.20. et 9.40. etc.) admissae; multòque horridiores, quae ex Tritono, et mutilo Diapente, similibusque intervallis conflantur: de quibus vide ARTVSIVM: oriuntur enim post Tonos, Majorem et Minorem et Semitonium, sc. ex horum ut Elementorum compositione non naturali: semper autem quantum à Natura, tantum à suavitate disceditur.

Vide Joannis Mariae Artvsii Bononiensis lib. II. de arte componendi, qui totus est de dissonantijs.

Vis Pentekaedecagoni in delectu dissonantiarum.

Lib. II. 29 et 30.
Lib. I. 44.

Lib. I. 47.

Syncopatio.

Tertiò caeteras dissonantiarum leges alterum earum nomen insinuat, cùm Syncopae appellantur: etsi hoc est commune accidens tam dissonantiarum, quàm imperfectarum

II. Per ciò che riguarda il primario e principale condimento del canto melodico, la dissonanza, in primo luogo occorre che esse non siano ricavate da un qualsiasi intervallo ἀναρμόσιον [non armonico], ma dagli intervalli emmeli. Infatti, poiché le voci singole, che si incontrano in un unico concento, ammettono solamente intervalli emmeli tra suoni che si succedono l'un l'altro, e che siano inoltre dello stesso genere e tono, come è già stato detto nella definizione, è ben chiaro che se una qualche armonia viene formata tra queste voci (dato che ogni armonia viene risolta in elementi emmeli), non possa mai venir fuori da nessuna delle divagazioni delle singole voci dalla radice della propria ottava che due di esse facciano un intervallo che non sia emmele, sebbene questo può non esser sempre consonante. In secondo luogo, sebbene insigni autori utilizzino talvolta dissonanze maggiori, in modo tale che la voce dissonante sia un tono intero distante da quella con cui voglia formare la consonanza, ciò tuttavia non vien fatto se non per esprimere e suscitare i moti dell'animo più violenti. La dissonanza consueta invece, unita al piacere e perciò in qualche modo naturale, è compiuta col semitono. Di nuovo, la causa di questo, in modo che l'ultimo corrisponda al primo, dev'essere ricercata nei profondissimi fondamenti della geometria, dagli Assiomi I e III del Capitolo I, dal Libro I e dall'esame del pentadecagono. Poiché, infatti, il semitono è compreso tra i numeri 15 e 16, e del resto non solo l'esadecagono, ma anche il pentadecagono possiede una dimostrazione, ci è davvero mancato poco che non definissimo 15:16 una proporzione armonica, e ugualmente quelle da essa derivate, 15:8, 15:4, 15:2, 15:32, 15:64 e soprattutto 15:1, ossia quelle che più spesso sono ammesse dai compositori per formare delle dissonanze legittime; e non avevamo altra limitazione se non che la dimostrazione del pentadecagono non fosse formata in modo immediato sul numero degli angoli della figura, come le altre, non essendo così propria, ma trasferita da figure diverse, dal triangolo e dal pentagono, e sarebbero così imprestate e di grado lontanissimo. Ugualmente, anche se un angolo del pentadecagono fosse congruente con altri per riempire uno spazio del piano, l'intera figura non ammetterebbe comunque la congruenza con tutti gli angoli. Poiché dunque 15:16 e le sue relative si avvicinano così tanto alle consonanze in ragione della causa per cui vengono formate, non ci si può sorprendere che vengano così spesso mescolate nella pratica alle consonanze. Al contrario, invece, i toni 8:9 e 9:10 partecipano dell'ennagono con uno dei loro termini, figura assolutamente indimostrabile. Per cui, le dissonanze ammesse tramite di esse e le proporzioni ad esse relative (4:9, 2:9, 1:9, 9:16, 9:32, così come 9:5, 18:5, 36:5, 9:20, 9:40, etc.) non sono piacevoli ma del tutto orribili, e molto più orribili quelle composte dal tritono, dalla diapente mutila, e intervalli simili. Su di questo si veda Artusi.³ Perché vengono fuori dopo i toni maggiori e minori e il semitono, ossia dalla innaturale combinazione di essi come elementi; d'altra parte, allontanarsi dalla natura significa sempre allontanarsi dalla piacevolezza.

In terzo luogo, l'altro loro nome introduce le altre leggi delle dissonanze, quando vengono chiamate sincopi: è una caratteristica comune sia alle dissonanze che

Le dissonanze.

Si veda il Libro II sull'arte di comporre, interamente dedicato alle consonanze, del bolognese Giovanni Maria Artusi.

La forza del pentadecagono sul piacere procurato dalle dissonanze.

Libro II, 29 e 30
Libro I, 44

Libro I, 47

Sincope

3 Cfr. GIOVANNI MARIA ARTUSI, *Seconda parte dell'Arte del contraponto* (Venezia, 1589).

consonantiarum, sed nunc de dissonantijs agimus. Ordinariè enim hoc tenent, ut eâ utantur ceu fermento aut sale aut aceto in Opsonijs; scilicet, ut ex illis non fiunt integra fercula; sic etiam hîc non totae cantiones, nisi magnae emphaseos causâ, scatent dissonantijs; nec cum ipso tactus principio vox una aliqua incipiens incurrit in caeteras consonantes, ipsa dissona: sed furtim et veluti tergiversata, dissonantiam admittit; dum in uno loco systematis, quem occupavit sublato tactu, et sic posteriori minusque principali parte tactus incipiens sonum certum, consentientibus reliquis, post illas finitas, ipsa diutius et ultra principium sequentis tactus moratur, sic ut voces aliae omnes, plerumque graviores ipsâ (ut illa sc. parvitate et imbecillitate et celeritate, quippe acuta existens, minus obstrepat) communi concentu ad principium tactus sequentis, locum occupent ab illius loco dissonum, priusquàm ipsa illo suo loco excesserit, indeque illam veluti lentam expellant, inque inferiorem plerumque protrudant: qua occasione etiam concordantijs et clausulis, quae dissonantias absumunt, natum esse nomen Cadentiarum, videtur.

Cadentiae.

Quin etiam hoc observant, ut pugna Dissonantium ordinariè committatur non tam crebrò ex intervallo propinquo, et inter secundas, quàm inter septimas: ut ita vox superior, depulsa hoc pacto de illo suo loco, per Semitonium aut Tonum defluat ad sextam, aut evolet ad Octavam cum praevertentibus designandam.

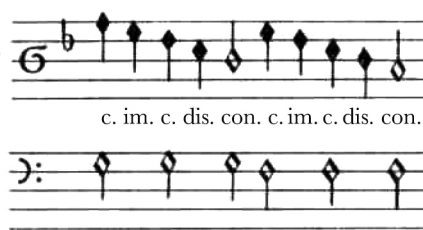
Dissonantiae
vulgares.

Sunt et aliae dissonantiae creberrimae, minus artificiosae, cùm vox gravis continuat sonum suum, manens in unisono, at vox acuta ab illius soni gravis diapason, excurrit celeribus sonitibus, ad aliquam per diapente vel diatessaron illi consonam, per loca concinna intermedia omnia pervolitans, sic ut alternis consonet dissonetque: semper autem ordine prior consonat; dissonantia et brevis est, quippe in transcensu, et in sono, qui est ordine posterior: ut si Tactus proportionis duplae, quinque Discanti sonos cum uno Bassi copulet, prima, tertia, quinta Discanti consonabunt, secunda et quarta dissonabunt, aut imperfectius consonabunt. Ecce

III. Hujus igitur rarioris mixturae, ratio est eadem naturalis, quae illius

Alternatio
consonantiarum.

alterius frequentissimae et perpetuae; dum variantur Consonantiae. Quemadmodum enim in simplici Melodia, deductio vocis unius singularis, à radice systematis, per intervalla dissona, sed Concinna tamen tendit ad loca harmonicè temperata Radici, inque ijs immoratur: sic concentus melodicus, ab unisono ferè incipiens, per Concordantias minores, vulgò imperfectas dictas, aut etiam per dissonantias has, tendit ad majores et perfectas consonantias, et plerumque (praesertim in fine) ad Identisonantiam.



IV. Rursum sicut in Cantilenis simplicibus earum linguarum, quae Rhyth-

alle consonanze imperfette; ma ci occuperemo ora delle dissonanze. Solitamente mantengono la caratteristica di essere utilizzate come lievito, sale o aceto nelle pietanze; e così come con questi non si fanno delle portate intere, anche nel nostro caso i canti interi non brulicano di dissonanze, se non in ragione di grande enfasi; e una determinata voce, che cominci all'inizio del *tactus* e che incontri le altre consonanze, non è in sé stessa dissonante, ma furtivamente, e quasi temporeggiando, ammette la dissonanza. In un luogo del sistema, nel mentre che il *tactus* è in levare, e così quando un determinato suono inizia nella parte del *tactus* posteriore e meno importante, in accordo con gli altri, dopo che sono finiti, indugia più a lungo, e oltre l'inizio del *tactus* seguente, in modo che tutte le altre voci, la maggior parte più gravi di essa stessa (in tal modo, per la sua piccolezza, debolezza e rapidità, in quanto acuta, disturba meno), in comune concerto con l'inizio del *tactus* seguente, occupino un luogo che è dissonante con il suo luogo, prima che si fosse allontanata dalla sua posizione, e la spingano via da lì, quasi si fosse attardata, solitamente verso la parte inferiore. Sembra che anche per questo motivo sia nato il nome di «cadenze» per le consonanze e le clausole che risolvono le dissonanze.

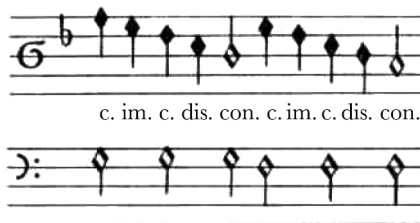
Cadenze

E in verità si può osservare che la lotta delle consonanze non viene normalmente ingaggiata molto spesso con un intervallo vicino, e tra seconde, quanto piuttosto tra settime, in modo tale che la voce superiore, rimossa in questo modo dalla sua posizione, scenda di un semitono o di un tono verso la sesta, o risalga verso l'ottava che dev'essere indicata con le voci precedenti.

Vi sono anche altre dissonanze molto frequenti, meno artistiche, che si hanno quando una voce grave continua il suo suono, rimanendo all'unisono, ma una voce acuta, alla diapason del suono grave, avanza con suoni veloci verso un'altra voce che è consonante con essa di una diapente o di una diatessaron, sorvolando per tutte i luoghi emmeli intermedi, in modo che sia consonante e dissonante con voci alterne. La prima nell'ordine è comunque sempre consonante, e anche la dissonanza è breve, in quanto di passaggio, e col suono che è successivo nell'ordine; in tal modo, in una proporzione doppia del *tactus*, in cui cinque suoni del Discanto siano uniti da uno del Basso, la prima, la terza e la quinta voce del Discanto saranno consonanti, la seconda e la quarta saranno dissonanti, o saranno consonanti in modo più imperfetto. In questo modo.

Dissonanze
comuni

III. La ragione di questa combinazione più rara è dunque anch'essa naturale allo stesso modo delle altre più frequenti e stabili, mentre le consonanze variano. Infatti, proprio come in una melodia semplice la condotta di una singola voce, dalla radice del sistema, e attraverso intervalli dissonanti ma comunque emmeli, tende a posizioni armonicamente conformi alla radice, indugiando su di esse, così il concerto melodico, iniziando solitamente all'unisono, tramite concordanze minori, comunemente dette imperfette, o anche tramite queste dissonanze, tende alle consonanze maggiori e perfette, e soprattutto (per lo più nella fine) alle identisonanze.

Alternanza delle
consonanze.

IV. Di nuovo, così come nei canti semplici delle lingue che si fondano sul ritmo e sulla lunghezza o brevità delle sillabe non si ha difatti grande considerazione

Imperfectae
consonantiae.

Clausulae.

Perfectae non deinceps
locandae.

Cur duo diapente
etc. deinceps.

mo constant et longitudine vel brevitate syllabarum, brevium quidem ratio habetur non magna; longas verò syllabas, et fines versuum, ad loca primo sono consona dirigimus: sic etiam in concentu, sunt consonantiae, minores dictae et imperfectae, quas cursim pervolitamus: sunt et perfectae, ad quas tendimus, quae ideò dictae sunt Clausulae.

V. Amplius sicut ipsae Consonantiae singulae seorsim consideratae, sunt eo nomine gratae, quòd non planè identicè sonant, sed figuratae sunt quodammodò et diversisonae, et latitudinem aliquam qualitativam occupantes in auditu, naturam trahentes à figuris planis regularibus, à quibus et oriuntur: sic jam Concentus Harmonicus, seu sequela plurium Harmoniarum perpetua, sine earum varietate gratiam omnem perdit.

Ex hac explicatione definitionis, causae tradi possunt legum, quas observant Componistae in coaptandis concordantijs. Nam quaeri potest, quae sit causa naturalis, cur licitum sibi putent, Tertias et Sextas naturales aliquot ordinare deinceps; Quartas et Quintas et Octavas et similes, ex speciebus singulis aliquot, non admittant deinceps?

Respondeo, causam hanc esse, quòd Tertiae vel Sextae se mutuò consequentes altitudine, sint plerumque reverà diversae, una major, altera minor: et quamvis interdum



duae Tertiae minores proximè consequantur invicem; sunt tamen minimae consonantiae et imperfectae. Canat enim primus *Vt Re Mi Fa*, secundus iisdem Temporis articulis *Mi Fa Sol La*, quatuor se mutuò consequuntur Tertiae; quarum prima *Vt Mi*, est major; secunda *Re Fa*, et tertia *Mi Sol*, sunt minores; quarta *Fa La*, rursum est Major. E contrario, Quartae omnes habentur vulgò pro

intervallis magnitudinis ejusdem; ut et Quintae, et multò maximè Octavae. Itaque si hae perfectae concordantiae plures ejusdem speciei ordinarentur deinceps, altitudine differentes, Cantus consonantijs varius non esset.

Sed alia praecipua causa impedit, Quintas aliquot ordine in altum cani, quae non impedit cani Octavas: de quo quaerendum sibi putavit ARISTOTELES in problematibus: Cur modulentur Octavas (verbi causa, Mares cum Foeminis, Viri cum Pueris), Quintas et Quartas non modulentur? Causa igitur haec est, quod cùm duae Tertiae faciant consonantiam Diapente, duae Octavae, consonantiam Disdiapason: contrà duae Quintae faciunt Nonam, duae Quartae Septimam, intervalla dissona. Vox ergò illic per consonantias Octavas et Tertias decurrens aequaliter, manet in Tono seu modo, observans eandem speciem Octavae: hic si per aequalia decurrat, modum vel Tonum mutat insigniter, quod est contra definitionem.

VI. Circa delectum concordantiarum aliqua etiam sunt notanda, primò quòd in genere magna intervalla magnos animi motus exprimant (ut in illis Orlandicis, *Vbi est*

di quelle brevi, mentre disponiamo le sillabe lunghe e la fine dei versi in posizioni consonanti col primo suono, così anche nel concento vi sono consonanze, dette minori e imperfette, che percorriamo rapidamente, ed altre perfette a cui tendiamo che son per questo dette clausole.

V. Inoltre, così come le singole consonanze, considerate separatamente, sono gradite per il fatto che chiaramente non suonano in maniera identica, ma sono in qualche modo figurate e con suoni diversi, e occupano una certa estensione qualitativa durante l'ascolto, ottenendo la propria natura dalle figure piane regolari, dalle quali traggono origine, così anche il concento armonico, o la successione continua di più armonie, perde ogni grazia senza la varietà di queste ultime.

A partire da tale spiegazione della definizione possono essere illustrate le cause delle leggi osservate dai compositori nell'adattare insieme le concordanze. Ci si può chiedere allora: quale è la causa naturale per cui credono sia lecito disporre numerose terze e seste naturali in successione, e non ammettono invece che numerose quarte, quinte, ottave e simili dalle singole specie, possano essere disposte in successione?

Rispondo dicendo che la causa è che le terze o seste tra loro conseguenti in altezza sono per lo più effettivamente diverse, una maggiore, l'altra minore; e sebbene talvolta due terze minori si susseguano in modo molto vicino, esse sono tuttavia consonanze



minime e imperfette. Poiché, se si ha che il primo canta *ut, re, mi, fa*, il secondo canta negli stessi momenti *mi, fa, sol, la*, vi sono quattro terze consecutive, delle quali la prima *ut-mi* è maggiore, la seconda *re-fa* e la terza *mi-sol* sono minori, la quarta *fa-la* è di nuovo maggiore. Al contrario, tutte le quarte sono considerate comunemente come intervalli della stessa grandezza, e così anche

le quinte, e soprattutto le ottave. E così, se un buon numero di queste concordanze perfette dello stesso genere venissero disposte in successione, differenti in altezza, il canto non avrebbe varietà nelle consonanze.

Ma un'altra importante causa impedisce che un numero di quinte siano cantate in successione, e che non impedisce che le ottave siano cantate; Aristotele credette che dovesse interrogarsi su di ciò nei *Problemi*.⁴ Perché cantano le ottave (per esempio, maschi con femmine, uomini con ragazzi), mentre le quinte e quarte no? La causa è che poiché due terze formano dunque la consonanza di diapente, e due ottave la consonanza di disdiapason, al contrario due quinte formano una nona, e due quarte una settima, intervalli dissonanti. Dunque nel primo caso la voce, muovendosi in maniera uguale attraverso le consonanze di ottava e di terza, rimane nel tono o modo, osservando la stessa specie di ottava; nel secondo caso, se si muove attraverso eguali intervalli, muta modo o tono notevolmente, che è contrario alla definizione.

VI. Devono essere notate alcune cose anche in riguardo al diletto delle concordanze. In primo luogo che generalmente grandi intervalli esprimono grandi moti dell'animo (come in quelli di Orlando, *Ubi est Abel* e *Tristis est anima mea*): piccoli e

Consonanze imperfette.

Clausole.

Le consonanze perfette non si collocano di seguito.

Perché due diapente, etc., non di seguito.

4 ARISTOTELE, *Problemata*, Libro XIX, Problema 17, 918 b 30-40.

Abel, et Tristis est Anima mea); parva et alta, laeta; humilia et parva, tristia.

Deinde cùm cantus harmonicus plerunque desinat in Identisonantiam: ut igitur magnum, pro hypothesis textus, intervallum in fine complectamur; oportet non Bassum tantum descendere, sed etiam Discantum, contra naturam finiendi cantum, ascendere, imitatione fistularum et chordarum Pandurae. Atque tunc vel maximè enitescit vis semitonij, priori capite explicata; quòd naturalis et ordinarius finis cantionis per ascensum, amat in fine superare semitonium, in ijs quidem Tonis, qui non habent semitonium proximè supra radicem suae Octavae.

Cur magna intervalla jucundiora.

Tertiò quaestione dignum censuit GALILAEVS, cur Diapente epidiapason jucundiùs sonet, quam Diapente simplex, et sic consequenter, semper una Harmonia sit jucundior aliâ. Causas, quas ipse attulit, non est operae examinare, cùm obscurae et incertae sint. Ex meis verò principijs causae hujus rei apparent clarissimae. Nam quia per Axioma II. capitis primi, gradus scientiae, quibus differunt inter se latera figurarum, transplantantur etiam in ipsas proportionibus, figurarum soboles: consentaneum equidem est, ut etiam illi gradus, quibus distant et Partis circuli, et Residui demonstratio, discriminent suavitatem et Partis et Residui. Ergò quae Harmoniae existunt immediatè per ipsam sectionem circuli, quae sc. sunt inter Totum et Partem rescissam, perfectiores et jucundiores sunt ijs, quae sunt inter Residuum et Totum, quae demum derivantur ex prioribus, per admixtionem Identisonantiarum ex bisectione vel duplicatione Chordarum. Sic 1.3. primas tenet, est igitur jucundior, quàm 2.3. et 1.6. quàm 5.6. et 1.5. quàm 4.5. et 1.4. quàm 3.4. et 2.5. quàm 3.5. et 3.8. quàm 5.8. Priùs enim Pars fit consona, per se ipsam, non propter Residuum; posteriùs, et sic imperfectiùs, Residuum demonstratur esse consonum, scilicet propter Partem sociam vel alienam.

Scopus totius hujus operis.

Reliquas artis Compositoriae Regulas, Artificibus ipsis relinquo comprobandas, aut rationem earum reddendam. Mihi enim quae huc usque disputavi, abunde sufficiunt, cùm ad naturam Cantus illustrandam, primis saltem et generalibus ejus fundamentis in Natura monstratis, tum maximè ad speculationes libri V. sequentis: cujus libri materia mihi unicus in toto opere finis est propositus. Astronomus enim ego sicut de figuris regularibus disputo, non tam geometricè (nisi ubi illa adhuc incompleta visa est) quam astronomicè et metaphysicè; sic etiam de cantus proportionibus scribo non tam musicè quàm geometricè, physicè, denique ut prius, astronomicè et metaphysicè; quia sicut corporibus quinque regularibus ex Geometria, sic etiam Proportionibus, totoque apparatu Harmonico ex Musicâ, opus habeo ad explicandas causas proportionis Orbium

alti, lieti; piccoli e bassi, tristi.

In secondo luogo, poiché il canto armonico termina di solito nell'identisonanza, in modo che possiamo alla fine abbracciare un ampio intervallo, a seconda del testo sottostante, occorre che non solo discenda il Basso, ma anche che il Discanto, contro il modo naturale di concludere un canto, salga, in imitazione dei flauti e delle corda della pandora. E allora risplende enormemente la forza del semitono, illustrata nel precedente capitolo; perché la naturale e più ordinaria conclusione di un canto ama alla fine scavalcare il semitono, ovviamente in quei toni che non hanno il semitono prossimo alla radice della propria ottava.

In terzo luogo, Galilei ha ritenuto valesse la pena interrogarsi sul perché la diapente epidiapason suoni più piacevole rispetto alla semplice diapente, e così di conseguenza una armonia sia in generale più piacevole di un'altra.⁵ Non è necessario esaminare le cause addotte da Galilei, essendo oscure e incerte. Le cause di questo fatto appaiono invece chiarissime dai miei principi. Infatti, poiché, per l'Assioma II del Capitolo I, il grado di conoscenza per cui i lati delle figure differiscono tra loro viene trapiantato anche nelle stesse proporzioni, prole delle figure, ne consegue senza dubbio che anche quei gradi per cui le dimostrazioni sia della parte del cerchio che del residuo distano tra loro distinguono la piacevolezza sia della parte che del residuo. Quelle armonie che risultano immediatamente dalla stessa divisione del cerchio, ossia quelle che sono tra l'intero e la parte rescissa, sono dunque più perfette e più piacevoli rispetto a quelle che sono tra il residuo e l'intero, che appunto derivano dalle precedenti tramite la combinazione delle identisonanze dalla bisezione o duplicazione delle corde. Così 1:3 appartiene a quelle del primo tipo, ed è dunque più piacevole rispetto a 2:3, come 1:6 è più piacevole rispetto a 5:6, e 1:5 rispetto a 4:5, e 1:4 rispetto a 3:4, e 2:5 rispetto a 3:5, e 3:8 rispetto a 5:8. Poiché la prima parte è consonante per sé stessa, e non per il residuo; la seconda parte, e dunque più imperfetta, vien dimostrata essere un residuo consonante, ossia per il suo essere parte associata o aliena.

Lascio che siano gli artisti a riconoscere le restanti regole dell'arte della composizione, o ad esporre le loro ragioni. Per me gli argomenti che ho trattato finora sono abbondantemente sufficienti, non solo per illustrare la natura del canto, mostrando per lo meno i suoi primi e generali fondamenti nella natura, ma soprattutto per le riflessioni del Libro V che segue. La materia di questo libro è l'unico fine che mi son prefissato nell'intera opera. Poiché, in quanto astronomo, così come discuto delle figure regolari non tanto geometricamente (se non dove la geometria mi è sembrata ancora incompleta) quanto astronomicamente e metafisicamente, allo stesso modo scrivo anche sulle proporzioni del canto non tanto musicalmente quanto geometricamente, fisicamente, e infine, come prima, astronomicamente e metafisicamente; perché così come mi occupo dei cinque corpi regolari in geometria, allo stesso modo mi occupo delle proporzioni e di tutto l'apparato armonico in musica per spiegare le cause delle proporzioni delle orbite celesti, e delle eccentricità e dei movimenti negli apsi. Ad ogni

Perché gli intervalli più grandi sono più piacevoli.

Scopo di questa intera opera.

5 VINCENZO GALILEI, *Dialogo*, pp. 135-138.

coelestium, Eccentricitatumque et motuum in Apsidibus. Artem verò componendi cantus, quae praxis est Musica, nequaquam profiteor; quam ex ARTVSII supra dicti, exque SETHI CALVISII, amici quondam mei libris, de arte compositoria Cantus editis, rectius qui volet petet: quos ipsos tamen, non quòd optimos putem, sed quia alios non vidi, nomino.

modo non professo in nessun modo l'arte di comporre il canto, che è la pratica della musica; per chi volesse, farebbe meglio a ricercarla nei libri di Artusi, già menzionato, e in quelli che Sethus Calvisius, un tempo mio amico, ha pubblicato sull'arte della composizione del canto.⁶ Li nomino, tuttavia, non perché li ritenga i migliori, ma perché non ne ho visto altri.

6 SETH CALVISIUS, *Melopoeia seu melodiae condendae ratio* (Erfurt, 1592), e *Compendium musicae pro incipientibus* (Leipzig, 1594).

APPENDICE

Giovanni Battista Riccioli

IL NUOVO ALMAGESTO

LIBRO IX

SEZIONE V. IL SISTEMA ARMONICO DEL MONDO

ALMAGESTVM
NOVVVM

ASTRONOMIAM VETEREM
NOVAMQVE COMPLECTENS
OBSERVATIONIBVS ALIORVM; ET PROPRIIS
Nouisque Theorematis, Problematibus,
ac Tabulis promotam,

IN TRES TOMOS DISTRIBVTAM
QVORVM ARGVMENTVM

Sequens pagina explicabit.

A V C T O R E
P. IOANNE BAPTISTA
R I C C I O L O
S O C I E T A T I S I E S V
F E R R A R I E N S I

Philosophiæ, Theologiæ, & Astronomiæ professore.



B O N O N I Æ

Typographia Hæredis Victorij Benatij M DC LI.
SVPERIORVM PERMISSV.



(a lato)

ANTIPIORTA DEL VOLUME II DELL'*ALMAGESTUM NOVUM*

L'immagine ritrae Urania, musa dell'astronomia, che soppesa il sistema di Copernico, nel quale la terra gira intorno al sole, e il sistema di Riccioli stesso, nel quale la terra è stazionaria al centro del cosmo. Al centro della bilancia le parole «Ponderibus librata suis (Isaia 40, v. 12: "trovato il suo equilibrio")» Il sistema tolemaico è già stato messo da parte e giace per terra in un angolo sulla destra. Alla musa sono attribuite le parole: «Non inclinabitur in saeculum saeculi (Salmo 104, v. 5: "Hai fondato la terra sulle sue basi, mai potrà vacillare")».

Sulla sinistra il gigante Argo, che nella mitologia greca era considerato l'essere più adatto alla contemplazione astronomica, in quanto provvisto di cento occhi. A lui sono qui attribuite le parole: «Videbo caelos tuos, opera digitor[um] tuo[rum] (Salmo 8, v. 3: "Quand'io considero i tuoi cieli, opera delle tue dita")».

Sullo sfondo Tolomeo, che con la mano sinistra tiene lo stemma del cardinale Girolamo Grimaldi, a cui Riccioli dedica l'opera, e dice: «Erigor dum corrior ("Confortato se corretto")».

In alto, alla sinistra della mano di Dio, i putti alati sorreggono il sole, Mercurio, Venere e Marte; alla destra la luna, Giove coi quattro suoi satelliti, Saturno e una cometa. I due lati compongono la scritta: «Dies diei eructat verbum, et nox nocti indicat scientiam (Salmo 18, v. 3: "Il giorno al giorno ne affida il messaggio, e la notte alla notte ne trasmette notizia")»



SECTIO QUINTA

DE SYSTEMATE MVNDI HARMONICO

CAPVT I

De Necessitate huius Sectionis ac de Auctoribus, qui de Proportionibus Harmonicis tractauerunt.

I. NEMO est paulò eruditior in Astronomicis, qui caelorum ordinem contemplatus, non agnoscat Harmoniam quamdam in Planetarum interuallis, ac motibus; quae qualis et quanta sit, non potest ab eo negligi, qui de Mundi ac caelorum Systemate accuratam tractationem profiteatur. Quoniam verò multa sunt ad Musicae Theoriam et Praxim necessaria vel vtilia, quae tamen ad hanc de Systemate Harmonico dissertationem minimè requiruntur; ne tamen minùs alicuius desiderio et curiositati satisfactum videatur; Indicabo saltem Auctores non paucos, ex quibus tanquam ex fontibus sitim hanc, importunam fortasse, sedare possit. Illi verò fuerunt *Aristoteles* sectione 19. problematum, ibique *Blancanus* in loca Mathematica à numero marginali 359. *Nichomachus* in Enchiridio harmonicae, *Heraclidis Pontici* fragmenta Musica apud Athenaeum, *Aristoxenus* libris 3. harmonicorum elementorum Antonio Gogauino interprete, *Euclides* in Elementis Musicis, *Panaetius* libro de Geometricis ac Musicis Rationibus, *Vitruuius* lib.

SEZIONE QUINTA

IL SISTEMA ARMONICO DEL MONDO

CAPITOLO I

LA NECESSITÀ DI QUESTA SEZIONE E GLI AUTORI CHE SI SONO
OCCUPATI DELLE PROPORZIONI ARMONICHE.

I. Non può davvero dirsi erudito nella scienza astronomica chi non riesca a distinguere, contemplando l'ordine dei cieli, una certa armonia tra gli intervalli e i moti dei pianeti; né può essere trascurata la sua natura e la sua quantificazione da chi si ripromette un accurato studio del sistema del mondo e dei cieli. Poiché in verità sono molte le cose utili alla teoria e alla pratica musicale – che tuttavia in questa trattazione sul sistema armonico sono minimamente richieste – affinché non sia tuttavia insoddisfatto il desiderio e la curiosità di qualcuno, indicherò svariati autori che possano, come fonti, soddisfare questa sete forse eccessiva. Tra di essi troviamo certamente Aristotele, nella sezione 19 dei *Problemi*,¹ e di qui Biancani, nei *Luoghi matematici*,² dal numero marginale 359; Nicomaco nel *Manuale di armonia*;³ i frammenti musicali di Eraclide Pontico presso Ateneo;⁴ Aristosseno, nei tre libri degli *Elementi armonici*, nell'interpretazione di Antonio Gogavino;⁵ Euclide negli *Elementi di musica*;⁶ Panezio nel libro *Sui calcoli in geometria e in*

1 L'opera a cui si fa riferimento sono i *Problemata*, attribuiti ad Aristotele; il lungo elenco di autori e opere che ha qui inizio verrà riportato identico alla voce 'Harmonia' del volume bibliografico di Johann Goerg Schiele, *Bibliotheca enucleata seu Artifodina artium ac scientiarum omnium*, Ulm: Gassenmeyer, 1679, pp. 327-328.

2 L'opera *Aristotelis loca mathematica ex universis ipsius operibus collecta et explicata* fu pubblicata nel 1615 a Bologna da Giuseppe Biancani (1566-1624), astronomo, matematico e selenografo gesuita maestro di Riccioli, ed è costituita da una serie di commenti ai luoghi matematici in Aristotele.

3 L'*Enchiriadis armonica* di Nicomaco di Gerasa (60 ca.-120 ca.).

4 Eraclide Pontico (390 ca.-310 ca.), filosofo e astronomo greco di Eraclea Pontica, allievo di Platone e Speusippo; alcuni suoi passi riguardanti la musica vengono citati da Ateneo di Naucrati, scrittore greco vissuto tra il II e il III sec. d. C., nella sua opera *I deipnosophisti*, o *Sofisti a banchetto*.

5 Gli *Harmonica* di Aristosseno (IV sec. a.C.), tradotti dal greco al latino da Antonio Ermanno Gogavino di Gravina in Puglia (1529 ca.-1600 ca.) nell'*Aristoxeni Harmonicorum elementorum libri iii. Cl. Ptolemaei Harmonicorum, seu De musica lib. iii. Aristotelis De obiecto auditus fragmentum ex Porphyrij commentarijs. Omnia nunc primum Latine conscripta et edita ab Ant. Gogavino Grauiensi*, Venezia: V. Valgrisi, 1562.

6 Riccioli si riferisce probabilmente alla *Introduzione armonica*, un tempo attribuita da

5. cap. 4. ibique *Daniel Barbarus* et *Gulielmus Philander*, *Plinius* lib. 2. cap. 22. ibique ipsius interpretes, *Plutarchus* opusculo de Musica, cum expositione Caroli Valgulij, *Ptolemaeus* libris 3. Harmonicorum, Antonio Gogauino interprete, *Porphyrus* in Harmonica Ptolemaei, *Cassiodorus* de disciplinis titulo de Musica, *S. Augustinus* de Musica, *Boëtius* libro de Musica, cum expositione Franchini Gafurij, et Fabri Stapulensis, *Apuleius* et *Psellus* de Musica, *Censorinus* de die Natali cap. 11. *Isidorus* lib. 3. Originum capite de Musica; *Martianus Capella* lib. 9. Philologiae. *Beda* opusculo de Musica; *Macrobius* libro 2 de Somnio Scipionis à cap. 1. ad 5. *Guido Aretinus* in introductorio Musicae, *Berno Abbas Cluniac.*

musica;⁷ Vitruvio nel libro V, capitolo 4, e di qui Daniele Barbaro e Guglielmo Filandro;⁸ Plinio nel libro V, capitolo 22, e su di esso i suoi interpreti;⁹ Plutarco nell'opuscolo *La musica*, con la spiegazione di Carlo Valgolio;¹⁰ Tolomeo nei tre libri dell'*Armonica*, tradotti da Antonio Gogavino;¹¹ Porfirio sull'*Armonica* di Tolomeo;¹² Cassiodoro sulla musica nel libro *Sulle discipline*;¹³ S. Agostino ne *La musica*;¹⁴ Boezio, nel libro *La musica*, con la spiegazione di Franchino Gaffurio, e di Faber Stapulensis;¹⁵ *La musica* di Apuleio e Psello;¹⁶ Censorino ne *Il giorno di Natale*, capitolo 11;¹⁷ Isidoro nel capitolo sulla musica delle *Origini*;¹⁸ Marziano Capella nel libro IX della *Filologia*;¹⁹ Beda nell'opuscolo *Sulla*

molti manoscritti a Euclide, ma oggi riferita a Cleonide, che visse tra il III e il IV secolo d.C.

7 Il Περὶ τῶν κατὰ γεωμετρίαν καὶ μουσικὴν λόγων καὶ Διαστημάτων (Sui calcoli e gli intervalli in geometria ed in musica), opera citata solamente da Porfirio e da lui attribuita a Panezio di Rodi (ca. 185 a.C.-ca. 109 a.C.), filosofo greco allievo di Diogene di Seleucia.

8 Il quinto dei dieci libri del *De architectura* di Marco Vitruvio Pollione (80 ca.-16 ca. a.C.), commentati e tradotti da Guglielmo Filandro nel 1552 e da Daniele Barbaro (1514-1570), patriarca veneziano, nel 1556.

9 La *Naturalis historia* di Gaio Plinio Secondo, detto il Vecchio (23-79 d.C.).

10 Il *De musica*, attribuito per secoli a Plutarco (attribuzione oggi universalmente ritenuta erronea), tradotto dal greco al latino da Carlo Valgolio a Brescia nel 1507. Cfr. Angelo Meriani, *Carlo Valgolio e il testo del De musica*, «Quaderni urbinati di cultura classica», vol. 99, n. 3, 2011, pp. 229-258.

11 L'*Harmonica* di Claudio Tolomeo (100 ca.-175 ca.), tradotti in latino da Antonio Gogavino nel 1562.

12 Il *Commento agli Harmonica* di Tolomeo di Porfirio (234-305), allievo di Plotino.

13 La sezione «De musica» nel *De artibus ac disciplinis liberarium litterarium* di Flavio Magno Aurelio Cassiodoro (485 ca.-580 ca.).

14 Il *De musica* di Aurelio Agostino d'Ippona (354-430), filosofo e teologo latino.

15 Il *De institutione musica* di Severino Boezio (475-525), filosofo romano; Franchino Gaffurio (1451-1522), teorico e compositore, e Jacques Lefèvre d'Étaples, noto anche come Jacobus Faber Stapulensis (1450-1538), presbitero e umanista francese.

16 Il *De musica* è una delle opere perdute di Apuleio (125-170); a Michele Costantino Psello (1018-1078) viene probabilmente attribuito il *Compendium de musica exatcissimum*, all'interno della sua opera *De quatuor mathematicis scientiis*. Cfr. Peter Lichtenthal, *Dizionario e bibliografia della musica*, Milano: Antonio Fontana, 1826, p. 88.

17 Il *De die natali* di Censorino, grammatico romano vissuto nella seconda metà del III secolo.

18 L'*Etymologiarum sive Originum libri XX*, l'opera enciclopedica di Sant'Isidoro di Siviglia (560-636).

19 Il *De nuptiis Philologiae et Mercurii* di Marziano Minnello Felice Capella, vissuto tra il IV e il V secolo.

Io. Froschius, Petrus Aron, Otho Theogerus Episcopus: *Othomarus* Argentinas, omnes in libris de Musica: *Iodocus à Prato*, dictus aliter *Iusquin*; item *Io. Richafort, Nicolaus Bursius* Parmensis; *Io. Ghiselinus, Adamus Fuldensis, Iacobus Obrecht* Belga; *Sixtus Dietrich: Gherardus* à Salice, *Andreas Syluanus, Nicolaus Craën: Vincentius* Lusitanus: *Horatius Tigrinus* in compendio Musicali: *Antonius* à Vineca: *Petrus Pontius: Stephanus Vanneus* et *Petrus Vanneus* de vi Musica: *Io.*

musica;²⁰ Macrobio nel libro II del *Sogno di Scipione* dal cap. 1 al cap. 5;²¹ Guido d'Arezzo nell'*Introductorium musicale*;²² l'abate cluniacense Bernone, Johannes Frosch, Pietro Aaron, il vescovo Otho Theogerus, i volumi argentini di Othmar, tutti in libri sulla musica;²³ Jodocus da Prato, detto anche Josquin;²⁴ allo stesso modo Jean Richafort, Nicolò Burzio di Parma;²⁵ Johannes Ghiselin, Adam von Fulda, il belga Jacob Obrecht; Sixt Dietrich;²⁶ Gerardo da Salice;²⁷ Andreas Sylvanus, Nicolaus Craen, Vicente Lusitano, Orazio Tigrini nel *Compendio della musica*;²⁸ Antonius de Vineca, Pietro Pontio, Stephanus

20 Si allude probabilmente al *Musica theorica* attribuito a Beda il venerabile (672-735), monaco e storico inglese. Cfr. Lichtenthal, *op. cit.*, p. 150. Prima Bernhard Bischoff nel 1933 e poi Ubaldo Pizzani riconobbero che molte di queste opere non erano in realtà di Beda, e che la vera fonte del *Musica theorica* erano glosse boeziane. Cfr. Michael Bernhard, *Glosses on Boethius's De institutione musica*, in *Music Theory and its Sources. Antiquity and the Middle Ages*, ed. André Barbera, Notre Dame, 1990, pp. 139-140.

21 I *Commentarii in Somnium Scipionis* di Ambrogio Teodosio Macrobio (390 ca.-430 ca.).

22 Si fa riferimento al metodo illustrato da Guido d'Arezzo (992-1050) nel *Regulae rhythmicæ*, 19-21.

23 Bernone di Cluny (850-927), primo abate di Cluny, maestro di Odone da Cluny, forse è confuso con Berno di Reichenau (Augensis) che scrisse il *Musica seu Prologus in Tonarius*; Johannes Frosch (1470 ca.-1532 ca.), teorico musicale tedesco, autore del *Rerum musicarum opusculum rarum ac insigne* (Strasburgo, 1532); Pietro Aaron (1480 ca.-1545 ca.), autore di vari trattati musicali; Dietger (Theogerus) di Metz (1050 ca.-1120), teorico musicale della Germania del sud-ovest, vescovo di Metz, morì a Cluny e scrisse il suo *Musica* sulla linea di Berno di Reichenau, Hermannus Contractus e Wilhelm di Hirsau; non è chiaro se l'appellativo Otho sia riferito a lui o se si riferisca a qualche altro autore; Othmar (Nachtgall) Luscinius (1478 ca.-1537): Luscinius, detto Argentino perché di Argentorato, oggi Strasburgo, fu teorico musicale tedesco autore di vari testi, tra cui il più importante la *Musurgia seu praxis musicae*, terminato nel 1518 ma stampato nel 1536.

24 Josquin des Prez (1450/55-1521), compositore, detto anche Jodocus Pratensis.

25 Jean Richafort (1480 ca.-1550 ca.), compositore fiammingo; Nicolò (Nicolaus) Burzio (1453 ca.-1528), teorico parmense autore di vari testi tra cui il *Musices opusculum* (Bologna, 1487).

26 Johannes Ghiselin (fl. 1491-1507), compositore fiammingo contemporaneo di Josquin; Adam von Fulda (1445 ca.-1505), compositore e teorico tedesco; Jacob Obrecht (1458-1505), compositore fiammingo della generazione precedente a quella di Josquin; Sixt Dietrich (1493 ca.-1548), compositore tedesco.

27 Forse Derrick Gerarde (fl. ca. 1540-1580), compositore fiammingo.

28 Andreas Sylvanus (fl. 1511), compositore tedesco; Nicolaus Craen (1440/50-1507), compositore olandese; Vicente Lusitano (morto dopo il 1561), teorico e compositore portoghese; Orazio Tigrini (1535 ca.; 1591), compositore e teorico italiano, probabilmente di Arezzo, la cui opera più importante è *Il compendio della musica nel quale brevemente si tratta dell'arte del contrapunto* (Venezia, 1588).

et Georgius Valla, Alypius in Isagoge Musicae, Artusius de imperfectione Musicae recentis; Damianus Goes, Gregorius Meyer, Io. Spadarus Bononiensis, Nicolaus Vicentinus: Theodoricus Augustanus, Hieronymus Diruta, Henricus Glareanus in suo Dodecachordo; Ludouicus Foliatus Mutinensis in Musica Theorica: Franchinus Gaffurius; Iosephus Zarlino in institutionibus harmonicis, Vincentius Galilaeus in Dialogis de Musica: Marsilius Ficinus in compendio Timaei Platonici à cap. 27. ad 35. Scipio Cerretus Neapolitanus: Io. Petrus Aloysius Palestrina: Ludouicus Zacconus, Aloysius Denticus, Felix Anerius: Franciscus Salinas Doctor Schole Salmanticesis: Sebastianus Rauallius: Illuminatus Ayguinus. Augustinus Pisa de percussione Musicae. Clavius in lib. 5. Elementorum, vbi de proportionibus harmonicis, Robertus

Vanneus e Petrus Vanneus nel *De vi Musica*;²⁹ Giovanni e Giorgio Valla,³⁰ Alipio nell'*Introduzione alla musica*,³¹ Artusi sulla *Imperfezione della musica moderna*;³² Damião de Góis, Gregorius Meyer, il bolognese Johannes Spadarus, Nicola Vicentino;³³ Teodorico di Augusta, Girolamo Diruta, Heinrich Glarean nel suo *Dodekachordon*;³⁴ Lodovico Fogliani nel *Musica theorica*, Franchino Gaffurio;³⁵ Gioseffo Zarlino nelle *Istituzioni armoniche*, Vincenzo Galilei nei *Dialoghi* sulla musica;³⁶ Marsilio Ficino nel compendio al Timeo platonico dal capitolo 27 al 35;³⁷ il napoletano Scipione Cerreto; Giovanni Pierluigi da Palestrina;³⁸ Lodovico Zacconi, Luigi Dentice, Felice Anerio;³⁹ Francisco Salinas, dottore nella scuola di Salamanca,⁴⁰ Sebastián Raval, Illuminato Aiguino, Agostino Pisa sulla percussione della musica;⁴¹ Clavius sui cinque libri degli *Elementi* in cui si

29 Antonius de Vinea (morto nel 1516), compositore olandese; Pietro Pontio, o Ponzio (1532-1596), teorico e compositore parmense; Stephanus Vanneus (ca.1493-dopo il 1539), teorico italiano; rimane da identificare Petrus Vanneus e l'opera citata.

30 Giorgio Valla (1447-1500), filologo e teorico piacentino, professore a Venezia, la cui più importante opera fu il *De expetendis, et fugiendis rebus opus*, pubblicata postuma dal figlio Gian Pietro Valla Cademusto (Venezia, 1501); i libri dal V al IX formano il trattato *De harmonica*.

31 L'*Eisagōgē mousikē* di Alipio, teorico greco vissuto nel IV secolo d.C.

32 L'*Artusi, ovvero delle imperfettioni della moderna musica ragionamenti dui* (Venezia, 1600) e *Seconda parte dell'Artusi, ovvero Delle imperfettioni della moderna musica* (Venezia, 1603) di Giovanni Maria Artusi (1540 ca.-1613), teorico e compositore.

33 Damião de Góis (1502-1574), umanista, diplomatico, compositore portoghese; Gregorius Meyer (1500 ca.-1576), compositore svizzero, citato anche da Glareano nel *Dodekachordon*; Giovanni Spataro (1458-1541), teorico e compositore; Nicola Vicentino (1511 ca.-1576), teorico e compositore.

34 Potrebbe riferirsi a Georg (Theodoricus) Dietrich (1525-1598), teorico e compositore tedesco o nuovamente a Sixt Dietrich, anche se già citato, detto anche Theodoricus, nato a Augsberg (Augusta); Girolamo Diruta (1554 ca.-dopo 1610), teorico, organista e insegnante italiano; il *Dodekachordon* (Basilea, 1547) di Heinrich Glarean (1488-1563).

35 Il *Musica theorica* (Venezia, 1529) di Lodovico Fogliani (1475 ca.-1542), teorico e compositore italiano; Franchino Gaffurio (1451-1522), teorico e compositore italiano, anche lui autore di un *Theorica musice* (Milano, 1492).

36 *Le istituzioni harmoniche* (Venezia, 1558) di Gioseffo Zarlino (1517-1590); il *Dialogo della musica antica et della moderna* (Firenze, 1581) di Vincenzo Galilei (1520-1591).

37 Marsilio Ficino (1433-1499) scrisse alcuni commenti a delle opere platoniche tra cui quello del 1484 al *Timeo*.

38 Scipione Cerreto (1551-1633), teorico, compositore e liutaio italiano; Giovanni Pierluigi da Palestrina (1525-1594), compositore italiano.

39 Lodovico Zacconi (1555-1627), teorico italiano; Luigi Dentice (1510 ca.-1566), compositore e teorico napoletano; Felice Anerio (ca.1560-1614), compositore italiano.

40 Francisco de Salinas (1513-1590), teorico e organista spagnolo, professore di musica all'Università di Salamanca.

41 Sebastián Raval (1550 ca.-1604), compositore spagnolo; Illuminato Aiguino da Brescia (1520 ca.; fl.1562-81), teorico italiano e frate francescano, influenzato nella sua opera da

Flud seu de Fluctibus in Microcosmo et Macrocosmo, quorum vtrumque Harmonicas ad leges conditum esse contendit: *Io. Képlerus* libris quinque Harmonicae et in *Mysterio Cosmographico* cap. 12. et in *Epitome Astronomiae Copernicanae* libro 6. à pagina 840. et 900. *Petrus Herigonius* tomo 5. cursûs Mathematici à pag. 573. et fusiùs in *Euclidis Musica*, eodem tomo 5. à pag. 802. *Marinus Mersennius* in caput 4. *Genesis* à versu 21. et in eiusdem operis paralipomenis à pag. 1854. *Marius Bettinus* *Apiario* 10. *Progymnasmate* 1. et nouissimè atque eruditissimè *Athanasius Kírcher* libris 10. suae *Musurgiae*.

*Authores praecipus de
Laudibus Musicae.*

II. De Laudibus verò Musicae et vi illius admirabili ad multa, sed praecipuè ad motus animi ciendos, componendos etc. *Plutarchus* opusc. de Musica, *Petrus Vanneus* de vi Musica, *Martianus Capella* lib. 9. de nuptijs Phil. et Mercurij cap. 1. *Žarlinus* parte 1. institutionum harmonicarum à cap. 2. ad 7. et parte 2. à capite 4. ad 9. *Mersennius* in cap. 4. *Genesis* versu 21. *Athanasius Kírcher* passim, sed praecipuè lib. 9. et 10. *Musurgiae*.

parla delle proporzioni armoniche;⁴² Robert Fludd o de Fluctibus, nel *Microcosmo e macrocosmo*, che entrambi concorrono a fondare le leggi armoniche;⁴³ Johannes Kepler nei cinque libri dell'*Armonia*, nel cap. 12 del *Mistero cosmografico* e nel libro VI dell'*Epitome dell'astronomia copernicana* da pag. 840 a pag. 900;⁴⁴ Pierre Hérigone nel tomo V del *Corso di matematica*, da pag. 573 e in modo più esteso sulla musica di Euclide, nello stesso tomo V da pag. 802;⁴⁵ Marin Mersenne nel capitolo 4 del *Genesi* dal verso 21, e nella stessa opera i paralipomena da pag. 1854;⁴⁶ Mario Bettini nell'*Apiaria* X, Progymnasmatum 1,⁴⁷ e il notissimo ed eruditissimo Athanasius Kircher nei dieci libri della sua *Musurgia*.⁴⁸

II. Per quanto riguarda invece le lodi alla musica e la sua sorprendente forza in molte cose, ma soprattutto nel muovere gli animi, calmarli etc., Plutarco nell'opuscolo *La musica*, Petrus Vanneus nel *De vi musica*, Marziano Capella nel libro IX de *Le nozze di Filologia e Mercurio*, cap. 1, Zarlino nella parte I delle *Istituzioni armoniche* dal cap. 2 al cap. 7 e nella parte II dal capitolo 4 al cap. 9, Mersenne nel cap. 4 del *Genesi*, verso 21, Athanasius Kircher in diverse parti, ma soprattutto nei libri IX e X della *Musurgia*.

Autori principali sulle lodi alla musica

Pietro Aaron, da Spataro e Marchetto da Padova; Agostino Pisa (fl. 1611), teorico italiano: l'opera cui Riccioli fa riferimento è probabilmente la *Battuta della musica dichiarata* (1611), in cui tra l'altro Pisa fa riferimento, alle pp. 129-130, a molti degli autori già citati e alle rispettive opere (Gaffurio, Fogliani, Liscinius, Aaron, Vanneus, Dentice, Pontio, Zarlino, Tigrini, Lusitano, Aiguino, Cerreto, Diruta).

42 Gli *Euclidis elementorum libri XVI, cum scholiis di Christoph Clavius* (1538 ca.-1612), compositore e matematico tedesco, gesuita, attivo in Italia.

43 Robert Fludd (1574-1637), compositore, filosofo e teorico musicale, autore dell'*Utriusque Cosmi, maiores scilicet et minores, metaphysica, physica atque technica Historia* (Oppenheim, 1617-1624).

44 L'*Harmonice mundi* (Linz, 1619), il *Mysterium Cosmographicum* (Tubinga, 1596) e l'*Epitome astronomiae Copernicanae* (1617-1620) di Johannes Kepler (1571-1630).

45 Il *Cursus mathematicus, nova, brevis, et clara methodo demonstratus, per notas reales et universales, citra usum cuiuscunque idiomatis intellectu faciles* (Parigi, 1634-1637) di Pierre Hérigone (1580-1643), matematico e astronomo francese.

46 Il *Quaestione celeberrimae in genesim* (Parigi, 1623) di Marin Mersenne (1588-1648), teologo, filosofo e teorico musicale francese.

47 L'*Apiaria Universae Philosophiae Mathematicae* (Bologna, 1642), strutturato in una serie di progymnasmata, di Mario Bettini (1584-1657), gesuita bolognese, matematico e astronomo, a cui Riccioli dedicò nel 1651 il cratere lunare Bettinus.

48 La *Musurgia universalis, sive ars magna consoni et dissoni* (Roma, 1650) di Athanasius Kircher (1602-1680), gesuita e filosofo tedesco.

CAPVT II

De Concentu Caelorum In Communi.

I. ANTIQVISSIMVM de Caelorum concentu testimonium habemus ex ipso Caelorum conditore et Harmoste DEO, cum Iobo ita loquente: *Quis enarrabit Caelorum rationem; et concentum caeli quis dormire faciet?* quem locum etsi varij variè interpretantur; plures tamen ad eam referunt harmoniam, quae in motibus, ac interuallis siderum ac dispositione relucet, itaque Chaldaeus paraphrastes; *Quis constituit stellas caeli in sapientia: vel, quis constituit hebdomadas caeli in sapientia, et in reuolutione caeli quis habitauit?* Tigurina autem versio: *Quis sapientia sua Aetheri dictabit quid faciat? et lagenas caeli quis sistet?* At Pagninus: *Quis numerauit caelos in sapientia, et quae descendunt de caelo quis quiescere fecit?* Rursum Caietanus et Vatablus, sic interpretantur: *Quis tam prudenter fecit caelos eo numero quo sunt?* et Philippus apud nostrum Pinedam in eum locum, caeli concentum interpretatur caelorum dispositionem et pulchritudinem, de quibus homines vel Angeli Deum laudant, atque ita concentus ibi obiectiuè sumitur, pro obiecto excitante creaturam rationalem ad cantum et laudes Dei; quomodo dicitur in psalmo 18. *Caeli enarrant gloriam Dei.* Addit verò S. Thomas et Lyranus, illud dictum referri posse ad precedentem versiculum, in quo Deus dixerat: *quis dedit gallo intelligentiam?* subdit enim: *quis enarrabit rationem caelorum:* ac si diceret, quis gallo enarrabit proportionem caelestium motuum, vt inde possit discernere horas determinatas ad cantandum? siquidem cantu suo ternis quibusque horis inaequalibus videtur distinguere quatuor vigilias noctis, sed potissimùm quartam: qua de re vide galli encomia apud Plinium lib. 10. cap. 21. Vocabulum porrò *Concentus*, Hebraicè est *Nebel*, à radice *Nabal*, quod significat defluere, et per synecdochem, vas, quo

*Iob. cap. 38. versu.
37.*

*Concentus caelo ex
Sacris laeteris*

Encomia galli.

CAPITOLO II

IL CONCENTO DEI CIELI IN GENERALE.

I. La più antica testimonianza sul concento dei cieli la abbiamo dallo stesso Dio creatore e moderatore, che, tramite Giobbe, così parla: «Chi narrerà l'ordine dei cieli, e farà tacere il concento celeste?», il cui passo è stato interpretato dai più in vario modo; i più l'hanno tuttavia ricondotto all'armonia che riluce nei moti, negli intervalli e nella disposizione degli astri; e così la parafrasi caldea: «Chi ordina le stelle del cielo con saggezza?»; oppure, «Chi ordina i sette cieli con saggezza, e chi ha dimorato nella rivoluzione del cielo?». Invece, la versione tigurina: «Chi detterà con saggezza che cosa il cielo debba fare, e chi innalzerà i confini del cielo?». Ma Pagnino:⁴⁹ «Chi ha numerato i cieli con saggezza, e chi ha fatto riposare ciò che discende dal cielo?». Al contrario Gaetano e Vatable⁵⁰ hanno interpretato così: «Chi tanto accortamente fece i cieli nel numero in cui sono?». E Philippus presso il nostro Pineda⁵¹ in quel luogo ha interpretato il concento come disposizione e bellezza dei cieli, per le quali gli uomini o gli angeli lodano Dio; e così il concento è considerato qui oggettivamente, come oggetto che inciti la creatura razionale al canto e alla lode di Dio, nello stesso modo in cui è detto nel salmo 18: «I cieli narrano la gloria di Dio». San Tommaso e Niccolò di Lira⁵² aggiungono invece che ciò possa essere riferito al precedente versetto, nel quale Dio aveva detto: «chi diede discernimento al gallo?», a cui segue infatti: «chi potrà descrivere l'ordine dei cieli». E se dicesse: chi esporrà al gallo la proporzione dei movimenti celesti, in modo che possa così distinguere le ore determinate per cantare? Perché col suo canto sembra distinguere quattro guardie notturne ogni tre ore diseguali, ma soprattutto la quarta; su di ciò si veda l'encomio del gallo in Plinio, libro 10, capitolo 21.⁵³ Inoltre la parola «Concento» in ebraico è detta *Nebel*, dalla radice *Nabal*, che significa «scorrere», e per sineddoche, «vaso», in cui l'acqua che scorre viene raccolta e trasportata, di qualunque sorta siano

Giobbe cap. 38
v. 37

Concento nei cieli
dalle Sacre scritture

Encomi al gallo

49 Santes Pagnino (1470-1541), filologo e studioso biblico domenicano.

50 Tommaso de Vio, detto Il cardinal Gaetano (o Caietanus) (1468-1533), teologo domenicano; François Vatable (tardo XV sec.-1547), umanista ed ebraista francese.

51 Philippus Presbyter (420-455), autore di un commentario su Giobbe, citato da Juan de Pineda, (1558-1637) esegeta gesuita, nel suo *Commentorium in Job libri tredecim* (1597-1601).

52 Nell'*Expositio super Iob ad litteram*, terminato nel 1280 da San Tommaso d'Aquino (1225-1274); esegeta del vecchio testamento fu anche Niccolò di Lira (1270-1349), teologo francescano.

53 Cfr. *Naturalis historia*, X, 46: «Proxime gloriam sentiunt et hi nostri vigiles nocturni, quos excitandis in opera mortalibus rumpendoque somno natura genuit. Norunt sidera et ternas distinguunt horas interdiu cantu. Cum sole eunt cubitum quartaque castrensi vigilia ad curas laboremque revocant nec solis ortum incautis patiuntur obrepere diemque venientem nuntiant cantu, ipsum vero cantum plausu laterum».

aqua defluens excipitur et deferitur, cuiusmodi sunt vtres; quoniam verò ex huiusmodi vasculis fiebant aliqua instrumenta musica, ideo sumitur pro Psalterio, vel *Nabla* ab eadem radice *Nabal* atque adeo pro concentu, vt habet vulgata: vel vt habet Symmachus: *Organa caeli quis ornabit?* aut cum S. Augustino, *Organa caeli in terra quis declinauit?* Plerique tamen Rabbini apud Pinedam, interpretantur nubes plenas aqua, vel vtres et lagenas caeli, et Regia biblia, *Defluxum caelorum*, praesertim cum nimbosae sunt pluuiæ cum magno sonitu, quem Deus repente dormire facit, quando subito serenitatem inducit. Praeterea illud Iosue cap. 10. *Sol ne mouearis, et stetit Sol*, hebraicè est *dom*, et *vajjdom*, videlicet vt habent biblia Regia, *sile* et *siluit*: vbi metaphoricè pro sono vel voce motus, et pro silentio quies caeli significatur, nam Rabbiorum commenta, quæ ibidem confingunt fati refutauit ibi noster Serarius. Faciunt et ad rem nostram illa verba Sapientiae 19. versu 17. *In se enim elementa dum conuertuntur, sicut in organo qualitatis sonus immutatur, et omnia suum sonum custodiunt, unde aestimari ex ipso visu certo potest*: quem locum interpretantur egregiè ex nostris Io. Lorinus et Io. Pineda; illustrant verò maximè, quæ P. Athanasius Kircher libro 10. Musurgiae tradit de symphonismo elementorum à pag. 367. ad 373. adducens inter plura alia tetrachordum Orfei, in quo teste Briennio, *Hypate* Terram, *Parypate* Aquam, *Paranete* Aërem, *Nete* Ignem referebat.

*Elementorum
Symphonismus*

*Harmonia Mundi ac
caelorum ex Patribus.*

S. August.

II. Neque verò dissonant Patres à Scripturis: imò S. Augustinus de totius mundi harmonia lib. 11. de civitate Dei cap. 18. dixit: *Ordinem saeculorum tanquam pulcherrimum carmen ex quibusdam quasi antithetis honestauit DEVS: et sicut contraria contrarijs opposita, sermonis pulchritudinem reddunt; ita quadam non verborum, sed rerum eloquentia contrariorum oppositione, saeculi pulchritudo componitur*. Qui etiam ad illud psalmi 148. *Confessio eius super caelum et terram*, ait: *Quid est Dei confessio? quia ipse confitetur? non, sed quia illum omnia confitentur, omnia clamant, omnium pulchritudo quodammodo vox eorum est confitentium Deum. Clamat caelum Deo, tu me fecisti, non ego: clamat terra, tu me condidisti non ego; etc.* concinit illi S. Ambrosius lib. 4.

gli otri; poiché d'altronde alcuni strumenti musicali erano ricavati da vasetti di tal sorta, viene perciò considerato come salterio, o «Nablo», dalla stessa radice *Nabal*, e persino come concerto, come vuole la vulgata; o come vuole Simmaco:⁵⁴ «chi allestirà gli strumenti del cielo?»; e con Sant'Agostino: «chi ha rivolto gli strumenti del cielo verso la terra?». Tuttavia gran parte dei rabbini in Pineda interpretano le nubi piene d'acqua come otri e brocche del cielo, e la Bibbia regia⁵⁵ come «deflusso dei cieli», specialmente se tempestose, con gran strepito di pioggia, che Dio può far calmare repentinamente quando invoca d'un tratto il sereno. Inoltre, quel «Sole, non muoverti, e il sole rimase immobile», di Giosuè, cap. 10, in ebraico è *dom*, e *vaijdom*, vale a dire, come vuole la Bibbia regia, «taci» e «tacque»: qui il movimento viene indicato metaforicamente come suono o voce, e la quiete del cielo come silenzio; i commenti dei rabbini su questo punto sono stati respinti come falsi dal nostro Serarius.⁵⁶ Fanno al caso nostro le parole della Sapienza 19, verso 17: «Difatti gli elementi scambiavano ordine fra loro, come in uno strumento in cui il suono varia la propria qualità, pur conservando ognuno il proprio suono, come si può dedurre da un'attenta considerazione»; tale passo è stato egregiamente interpretato dai nostri Joannes Lorinus⁵⁷ e Juan de Pineda. Rende tutto più chiaro invero ciò che padre Athansius Kircher ha scritto nel libro 10 della *Musurgia* sul sinfonismo degli elementi da pag. 367 a pag. 373, adducendo tra le altre cose il tetracordo di Orfeo, nel quale riconduce, tramite la testimonianza di Briennio,⁵⁸ la terra all'*hypate*, l'acqua alla *parypate*, l'aria alla *paranete*, il fuoco alla *nete*.

Sinfonismo degli
elementi

II. E dalle Scritture senza dubbio non differiscono i Padri. Lo stesso Sant'Agostino, nel libro 11 de *La città di Dio*, cap. 18, ha detto, riguardo all'armonia del mondo intero: «Dio ha ornato l'ordine dei tempi quasi per antitesi, come fosse un bellissimo poema; e come i contrari opposti ai propri contrari rendono l'armonia del discorso, così l'armonia dell'ordine dei tempi è data dall'opposizione dei contrari in un discorso non di parole ma di fatti». E anche sul salmo 148, *La sua confessione sul cielo e la terra*, dice: «Che significa la confessione di Dio? È la confessione con cui egli confessa? No, ma quella per la quale tutte le cose lo confessano, tutte gridano; la bellezza di tutte le cose è in qualche modo la loro voce, attraverso la quale confessano Dio. Il cielo grida a Dio: tu mi hai fatto, non sono stato io; la terra grida: tu mi hai modellato, non io; etc».⁵⁹ Concorda con lui Sant'Ambrogio, nel libro 4 dell'*Esamerone*, cap. 1, e nella prefazione ai *Salmi*,

Armonia del mon-
do e dei cieli dai
Padri

S. Agostino

54 Simmaco l'Ebionita, vissuto nel II sec. d. C., autore di una delle traduzioni greche dell'Antico Testamento.

55 La Bibbia regia, o Poliglotta d'Anversa (1568-1572), è la seconda edizione della Poliglotta Complutense, la prima edizione stampata multilingue dell'intera Bibbia.

56 Nicolaus Serarius (1555-1609), gesuita autore di numerosi commentari sull'Antico e il Nuovo Testamento.

57 Jean de Lorin (1559-1634), autore di vari commentari sui libri dell'Antico Testamento tra cui i *Commentarii in Sapientiam*, Lugduni, sumptibus Horatii Cardon, 1607.

58 Manuel Briennio (Bryennius), teorico musicale bizantino del XIV sec., autore di un *Harmonika* in tre libri.

59 *Enarrationes in Psalmos*, Salmo 148, v. 14.

- S. Ambrosius Hexem. cap. 1 et in praefatione super Psalmos dicens: *Laudant Angeli Dominum, psallunt ei potestates caelorum: ipsum quoque axem caeli fert expressior sermo, cum quadam perpetui concentus suauitate versari, ut sonus eius extremis terrarum partibus audiretur, ubi sunt quaedam secreta naturae: nec id ab usu naturae videtur alienum.* Ante illum autem Philo libro de somnijs disertissimè: *Caelum perpetuo concentu suorum motuum, reddit harmoniam suauissimam: quae si posset ad nostras aures peruenire, in nobis excitaret impotentes amores, et insanum desiderium; quo stimulati, rerum ad victum necessariarum obliuisceremur, cibo potuque dimisso; sed quemadmodum immortalitatis candidati, diuinis consummatae musicae cantibus recreati: quales cum Moyses extra corpus raptus audiuisset, fertur quadraginta dies, totidemque noctes, nec panem nec aquam gustasse.* Et paulò post: *Itaque caelum instrumentum Musicae archetypum, videtur mihi non propter alia elaboratum, quam ut rerum parenti hymni scitè decantarentur et musicè.* Succedat Philoni musicarum proportionum scientissimus Seuerinus Boëtius lib. 1. de Musica cap. 2. vbi diuidit trifariam Musicam; videlicet in Mundanam, humanam, et instrumentalem; sub Mundana comprehendens admirabilem diuinae prouidentiae ordinem et consonantiam, praesertim in dispositione caelorum, et inter caetera inquit: *Quid fieri potest, ut tam velox caeli machina tacito silentique cursu moueatur, etsi ad nostras aures sonus ille non peruenit?* Quid Hispalensis Episcopus Isidorus lib. 3. Originum cap. 16. nonne inquit, *Sine Musica nulla disciplina potest esse perfecta: nihil enim est sine illa. Nam et ipse Mundus quadam harmonia sonorum fertur esse compositus: et caelum ipsum sub harmonia modulatione reuoluitur.* At multò plus huic Musicae adscribit Beda tomo 1. in Musica Theorica pagina 406. dicendo: *Dum Musica caelestis ex subtilioribus conficitur sine ulla inconuenientia sonorissima redditur: nam latenter ex superioribus ad inferiora usque auditus nostros effunditur, quamuis eam propter consuetudinem non sentiamus: sicut sunt illi, qui circa καταβαθμὸν habitant, idest descensum Nili. Si autem aliquis in altero mundo nasceretur (si id possibile esset) ut S. Augustinus affirmat; et in hunc mundum postea veniret, eam sine vllo impedimento audiret, eique supra*

dicendo:⁶⁰ «Gli angeli lodano il signore, per lui cantano le autorità dei cieli; un discorso ben espresso accompagna anche l'intero cielo, quando viene rigirato con una certa dolcezza in un perpetuo concento, affinché il suo suono possa essere udito nelle parti più lontane del mondo, dove risiedono certi segreti della natura; né ciò sembra alieno alle abitudini della natura». Prima di lui Filone, molto chiaramente, ne *I sogni*:⁶¹ «Il cielo ci ridona, col concento perpetuo dei suoi movimenti, una dolcissima armonia; la quale, se potesse pervenire al nostro orecchio, susciterebbe in noi un amore impotente e un insano desiderio che ci farebbero dimenticare, se stimolati, le cose necessarie per vivere, trascurando il cibo e l'acqua, ma che ci condurrebbe in qualche modo all'immortalità, rianimati da canti divini musicalmente perfetti. E si dice che Mosè sia stato un ascoltatore estatico di queste melodie, trasportato per quaranta giorni e altrettante notti senza toccare né pane né acqua». E poco dopo: «Mi sembra dunque che il cielo, strumento archetipico di musica, non sia stato elaborato per nessun altro fine se non per il fatto che gli inni siano rivolti al Padre delle cose con arte e musicalità». A Filone segue l'esperto di proporzioni musicali Severino Boezio, che nel libro 1 de *La musica*, cap. 2, divide la musica in tre parti, ossia in mondana, umana e strumentale, includendo nella mondana l'ordine meraviglioso e la consonanza della provvidenza divina, specialmente nella disposizione dei cieli, dicendo tra le altre cose: «Come è possibile che la così celere macchina del cielo si muova con tacito e silenzioso corso, sebbene quel suono non giunga al nostro udito?». Ed è ciò che dice anche il vescovo Isidoro di Siviglia nel libro 3 delle *Origini*, cap. 16: «Senza la musica nessuna disciplina può essere perfetta; non si ha infatti nulla senza di essa. Del resto si dice che il mondo medesimo sia composto da una qualche armonia di suoni; e che il cielo stesso rivoluzioni all'interno di un'armonia modulante». Ma di questa musica scrive molto di più Beda, nel tomo 1 della *Musica Teorica*, pag. 406, dicendo:⁶² «Dunque la musica celeste viene prodotta dagli elementi più sottili, e senza alcuna incongruenza giunge a noi assai sonoramente; essa viene infatti emessa da ciò che è superiore verso ciò che è inferiore, giungendo misteriosamente al nostro orecchio, anche se per nostra abitudine non la percepiamo, così come accade tra chi abita attorno a Catabathmon,⁶³ cioè nelle cascate del Nilo. Se invece qualcuno (caso mai fosse possibile) nascesse nell'altro mondo, come afferma Sant'Agostino, e venisse poi in questo mondo, udirebbe questa musica senza alcun impedimento, e la gradireb-

S. Ambrogio

Filone

Boezio

S. Isidoro

Beda

60 Sant'Ambrogio (339-397) nell'*Exameron*, opera che raccoglie le omelie pronunciate dal vescovo di Milano nella settimana santa del 387; e nelle *Enarrationes in psalmos*, o commenti ai salmi.

61 SI fa riferimento al *De somniis* di Filone di Alessandria (ca.20 a.C.-ca.45 d.C.), in cui il filosofo ellenistico discute in maniera allegorica di vari sogni di personaggi biblici, tra cui Giobbe, Giuseppe e il Faraone.

62 Il trattato è edito in PIZZANI 1980; si veda Pizzani 1998. Michael Bernhard prova che le glosse editate da Pizzani sono del XIII sec. in BERNHARD 1990. A tal riguardo si veda anche ARBO 2005.

63 Catabathmon, chiamata anche Catadupa, è stato il nome dato alla prima cateratta del Nilo: si veda ARBO 2005.

- S. Anselmus* modum placeret. Cui similia *S. Anselmus* lib. 1. de Imagine Mundi: *Septem caelorum orbes cum dulcissima harmonia voluuntur, ac suauissimi concentus eorum circuitione efficiuntur. Qui sonus ideò ad aures nostras non peruenit, quia vltra aërem fit, et eius magnitudo nostrum angustum auditum excedit.*
- Licentius Poeta.* Quibus adnumerandus est *Licentius* Poëta Christianus *S. Augustini* discipulus, qui, vt est apud *S. Aug.* epistola 39. et apud *Sixtum Senensem* lib. 5. bibliothecae annotatione 105. de DEO loquens ita cecinit:
- Aptaui numeros celis; iussitque sonoros
Exercere modos, parilesque agitare choreas.*
- III. Audiamus iam exteros, quorum antiquissimus *Pythagoras* tantam idcirco famam consecutus dicitur, quòd Mundum totum harmonicè dispositum docuerit, vt asserit *Athenaeus* lib. 14. cap. 13. sed et *Plato* et *Archytas*, de quibus *Plutarchus* in fine opusculi de Musica dixit: *Iam verò amici, quod summum omnium est, quodque maximè colendam esse Musicam declarat, praetermissum est à vobis. Rerum enim omnium motiones, astrorumque conuersiones, Pythagoras, Architas, Plato, et reliqui veteres Philosophantes, nec fieri neque consistere posse absque Musicâ praedicarunt: omnia namque opificem DEVM cum harmonia fabricasse contendunt. Certè*
- Plato.* *Plato* lib. 10. de Republica singulis orbibus caelestibus, singulas Sirenas insidere dixit: et ex Platonicis fontibus manauit illud *Ciceronis* lib. 1. Tusculanarum: *Cùm Archimedes Lunae Solisque et quinque errantium motus in sphaeram colligauit, effecit idem quod ille, qui in Tīmaeo Platonis, Mundum aedificauit DEVS: vt tarditate et celeritate dissimillimos motus vna regeret conuersio. Sed fusiùs in somnio Scipionis, vbi Scipio ipse ait: Quis hic inquam, quis est qui complet aures meas tantus et tam dulcis sonus? Cui Paulus pater illicò respondens: Hic est qui interuallis coniunctus imparibus, sed tamen pro rata portione distinctis, impulsu et motu ipsorum orbium efficitur: qui acuta cum grauibz temperans aequabiliter, concentus efficit. Nec enim silentio tanti motus incitari possunt: et*
- Septenarij laus.* *natura fert vt extrema ex altera parte grauiter; ex altera autem acutè sonent. Quam ob causam summus ille caeli stelliferi cursus, cuius conuersio est incitator, acuto et citato mouetur sono; grauisimo autem hic*

be oltre misura». Similmente Sant'Anselmo nel libro 1 de *L'immagine del mondo*:⁶⁴ «Le sette sfere del cielo rivoluzionano con una dolcissima armonia, e con tale movimento producono un soave concento. Questo suono non giunge però al nostro orecchio, perché esso ha origine al di là dell'aria, e la sua grandezza va oltre il nostro ristretto udito». A questi va aggiunto il poeta cristiano Licenzio, discepolo di Sant'Agostino,⁶⁵ che, come in Sant'Agostino nella lettera 39 e in Sisto Senese⁶⁶ nell'annotazione 105 del libro 5 della *Biblioteca*, parlando di Dio così recitava:

Sant'Anselmo

Il poeta Licenzio

«Dispose il numero dei cieli, e ordinò che producessero
dolci melodie e che si muovessero in simili danze astrali».

III. Ascoltiamo ora gli altri, tra i quali si dice che il più antico, Pitagora, abbia guadagnato grande fama poiché insegnò che tutto il mondo è disposto armonicamente, come afferma Ateneo nel libro 14, cap. 13,⁶⁷ ma anche Platone e Archita;⁶⁸ su di essi Plutarco, alla fine dell'opuscolo *La musica*, ha detto:⁶⁹ «Ora invece, amici, ciò che è sopra ogni cosa, e ciò che afferma che la musica è da coltivare grandemente, è da voi trascurato. Del resto, Pitagora, Archita, Platone e gli altri antichi filosofi sostennero che i moti di tutte le cose, e le rivoluzioni degli astri, non possano né aver luogo né durare senza la musica. E infatti affermarono che Dio l'artefice creò ogni cosa con armonia». Platone certamente disse nel libro 10 de *La repubblica* che vi è una sirena su ogni singola orbita; e dalle fonti platoniche ebbe origine ciò che Cicerone scrisse nel libro 1 delle *Tusculane*:⁷⁰ «Quando Archimede raccolse in una sfera i moti della luna, del sole e dei cinque astri erranti, fece la medesima cosa che fece il dio che costruì il mondo nel Timeo di Platone, causando, mediante velocità e lentezza, una rivoluzione tra i moti differenti». Ma più diffusamente nel *Sogno di Scipione*, dove Scipione stesso dice: «Che suono è questo, così dolce e intenso, che riempie le mie orecchie?». Al quale risponde subito il padre Paolo: «È il suono prodotto, nel congiungimento di intervalli disuguali, e tuttavia distinti secondo una proporzione determinata, dalla spinta e dal movimento delle orbite stesse che, temperando equamente i suoni acuti coi gravi, crea dei concenti. Dei movimenti così imponenti non potrebbero infatti aver luogo in silenzio, e la natura fa sì che le estremità risuonino da un parte all'acuto, e dall'altra al grave. Perciò quella più alta sfera stellata, la cui rivoluzione è più celere, si muove con suono acuto e rapido, mentre quella più bassa, lunare, con moto più grave. Infatti la terra, nona», delle sfere o

Ateneo

Plutarco

Platone

Cicerone

Lode al sette

64 Si fa probabilmente riferimento all'*Imago mundi* di Onorio di Ratisbona, o d'Autin (1080-1154), che fu peraltro debitore delle dottrine di Sant'Anselmo.

65 Licenzio di Tagaste, poeta latino cristiano del IV sec. d. c.; indirizzò a Sant'Agostino, suo amico, un poemetto in 154 esametri a cui Sant'Agostino stesso rispose.

66 *La Bibliotheca sancta ex praecipuis Catholicae Ecclesiae auctoribus collecta* (Venezia 1566) del teologo cattolico Sisto Senese (1520-1569).

67 Si fa riferimento al libro 14 del *Deipnosophisti* di Ateneo di Naucrati.

68 Archita di Taranto (428-350 a.C.), filosofo e matematico greco.

69 Il *De musica* di Plutarco.

70 *Le Tusculanae disputationes* di Marco Tullio Cicerone (106-43 a.C.), completate attorno al 45 a.C.

Lunaris atque infimus. Nam terra nona, sphaerarum scilicet seu globorum, immobilis manens, imâ sede semper haeret, complexa medium mundi locum. Illi autem octo cursus, in quibus eadem vis est modorum; septem efficiunt distinctos interuallis sonos: qui numerus rerum omnium ferè nodus est. Quod docti homines neruis imitati atque cantibus, aperuere sibi reditum in hunc locum; sicut alij, qui praestantibus ingenijs in vitâ humanâ, diuina studia coluerunt. Hoc sonitu completae aures hominum obsurduerunt (nec est ullus hebetior sensus in vobis) sicut vbi Nilus ad illa, quae Catadupa nominantur, precipitat ex altissimis montibus: ea gens, quae illum locum accolit, propter magnitudinem sonitûs sensu audiendi caret. Hic verò tantus est totius mundi incitatissima conuersione sonitus, vt eum aures hominum capere non possint; sicut intueri Solem aduersum nequitis, cuius radijs acies vestra sensusque vincitur. Cui subscribens Macrobius lib. 2 in somnium Scip. cap. 1 de illo sono tanquam reali loquitur in hunc mundum: Ex ipso enim circumductu orbium sonum nasci necesse est: quia percussus aër, ipso interuentu citus, vim de sefragoris emittit; ipsa cogente natura, vt in sonum desinat duorum corporum violenta collisio. Et paucis interiectis: Ex his inexpugnabili ratiocinatione collectum est, musicos sonos de sphaerarum conuersione procedere: quia et sonum ex motu fieri necesse est: et ratio, quae diuinis inest, fit sono causa modulaminis. Hoc Pythagoras primus omnium Graiae gentis hominum, mente concepit, et intellexit quidem compositum quiddam de sphaeris sonare. Pergit autem narrare, qua ratione Pythagoras auditis malleorum ictibus in officina fabri ferrarij, proportionales harmonicas adinuenerit. Et cap. 3. Hinc Plato in republica sua, cùm de sphaerarum caelestium volubilitate tractaret, singulis ait Sirenas orbibus insidere: significans sphaerarum motu cantum numinibus exhiberi: Nam Siren, Deo canens, Greco intellectu valet. Theologi quoque nouem Musas, octo sphaerarum musicos cantus, et vnâ maximam concinentiam, quae constat ex omnibus, esse voluere. Addit verò ex Hesiodo Octauam Musarum, quae sphaerae stelliferae praesidet, esse Vraniam; et nonam esse Calliopem, ex omnium sphaerarum sonitu concentum; dictamque Calliopem à pulchritudine vocis, et concludit: Musas esse mundi cantum, etiam hetrusci sciunt, qui eas Camoenas, quasi Canenas a canendo dixerunt. Ideò canere caelum etiam Theologi comprobantes, sonos musicos sacrificijs adhibuerunt etc. et mox: In ipsis quoque hymnis Deorum per stropham et antistropham metra canoris versibus adhibebantur; vt per stropham rectus orbis stelliferi motus; per antistropham diuersus vagarum regressus praedicaretur: ex quibus duobus motibus primus in natura hymnus, dicandus Deo, sumpsit exordium. Alludit ad Macrobij et Platonis locum illud

Macrobius.

Musae 9.

Strophe et Antistrophe
imitari duplicis motis
caeli.

dei globi, «rimanendo immobile, mantiene sempre lo stesso posto, occupando il centro del mondo. Ma quelle otto sfere, delle quali due⁷¹ hanno la stessa velocità, producono sette suoni distinti da intervalli, il qual numero è forse il nodo di tutte le cose. Gli uomini dotti, imitandolo con le corde e i canti, si aprirono un varco per tornare in questo luogo, così come quelli che per finezza di ingegno si applicarono nella vita terrena allo studio divino. Le orecchie umane, riempite di questo suono, diventarono sorde (né vi è un senso più ottuso in voi), come quella gente che sta presso quella località che chiamano Catadupa, dove il Nilo precipita da altissime montagne, che ha perso l'udito a causa della grandezza del suono. Questo suono è in realtà così grande, per la rapida rivoluzione del mondo intero, che le orecchie umane non lo possono percepire, così come non è possibile fissare il sole, senza che la forza del senso visivo sia vinta dai suoi raggi». E Macrobio,⁷² nel libro 2, cap. 1 del *Commento al Sogno di Scipione*, discute in tal modo riguardo a quel suono tanto reale: «Il suono nasce infatti necessariamente dalla rotazione stessa delle sfere, poiché l'aria, quando viene colpita, al sopraggiungere stesso del colpo, emette, come è naturale, un violento fragore in quanto l'urto violento di due corpi si risolve in un suono». E poco dopo: «Per questo motivo è inconfutabilmente appurato che dalla rotazione delle sfere celesti provengono suoni musicali, perché il suono deriva necessariamente dal moto e la razionalità, che è presente nelle cose divine, fa sì che il suono sia armonioso. Pitagora fu il primo tra tutti i Greci a comprendere questi fenomeni e capì che dalle sfere proveniva un suono composito». Prosegue quindi narrando in quale modo Pitagora, uditi i colpi dei martelli nell'officina del fabbro ferraio, scoprì le proporzioni armoniche. E nel cap. 3 aggiunge: «Quindi Platone, nella sua *Repubblica*, trattando del movimento rotatorio delle sfere celesti, dice che una sirena ha la propria sede in ogni singola sfera, volendo dire con questo che il moto delle sfere produce una musica per gli dei. Infatti, nell'accezione greca del termine, la sirena è colei che canta per la divinità. Anche i teologi sostennero che le nove muse erano il canto armonioso delle otto sfere e che una sola suprema armonia derivava da tutte». Tramite Esiodo aggiunge inoltre che l'ottava musa è Urania, che presiede la sfera stellata, e che la nona è Calliope, che risulta dal concento di tutti i suoni delle sfere, ed è detta Calliope per la bellezza della sua voce; quindi conclude: «Anche gli Etruschi sanno che le muse sono il canto del mondo, e per questo le chiamarono 'camene', come a dire 'canene', un vocabolo derivato dal verbo cantare. Perciò anche i teologi, riconoscendo che il cielo canta, fecero ricorso durante i sacrifici alla musica etc.», e subito dopo: «Anche negli stessi inni in onore degli dei i metri erano messi in musica nella strofe e nell'antistrofe per rappresentare con la strofe il moto in avanti della sfera celeste, con l'antistrofe il moto di ritorno, in senso opposto, delle sfere erranti. Da questi due moti sorse il primo inno della natura in onore di Dio». Al passo di Macrobio e Platone allude l'emistichio

Macrobio

9 muse

Strofe e antistrofe
imitano il duplice
moto del cielo

71 Riccioli legge *modorum* al posto di *duorum*.

72 I *Commentarii in Somnium Scipionis* in due volumi di Ambrogio Teodosio Macrobio (V sec. d.C.).

hemistichium Angeli Poli.

Sua cuique innoxia Siren.

- Plinius Porro Plinius lib. 2. cap. 3. loquens de motu siderum inquit: *An sit immensus et ideò sensum aurium facile excedens tantae molis rotatae vertigine assidua sonitus, non equidem facile dixerim: non hercle magis quàm circumactorum simul tinnitus siderum, suosque voluentium orbes: an dulci quidem et incredibili suavitate concentus. Nobis qui intus agimus, iuxta diebus noctibusque tacitus labitur mundus.* Eodem libro cap. 22. Pythagoricam interuallorum caelestium iuxta Musicos canones distributionem refert, de qua infra. *Michaël Psellus* initio de Musica, ait *Prisci dicunt Musicam omnia continere.* Eo verò antiquior *Censorinus* de die Natali cap. 11. versus finem; loquens de Pythagora dixit: *Praeterea multa, quae musici tractant, retulit: stellas et hunc omnem Mundum εὐαμύνειν esse ostendit. Quare Dorylaus scripsit esse Mundum organum Dei:* reliqua de Pythagora ex Censorino referemus cap. 7. n. 2. Proinde non incongruè *Martianus Capella* de Nuptijs Philologiae et Mercurij, post librum 8. qui est totus de Astro nomia, subiecit statim librum 9. qui de Musica est et inscribitur, vbi Harmoniam ita de se loquentem introducit: *Iam pridem quidem exosa terrigenas, et fastidiosa mortalium, caeli orbes stellantes incutio, in quibus artis praecepta edissertare prohibitum, cùm melodiam omnisonis conuenientem pulsibus modulorum, machinae obeuntis ipsa rapiditas concinat, et agnoscat.* Verùm pene oblitus sumus nostri *Ptolemaei*, qui libro 1. Harmonicorum cap. 2. sic sancit: *Est autem Harmonico propositum vbique conseruare rationales canonis positiones, nullo vsquam pacto repugnantes sensibus, iuxta plurium opinionem; vt et Astrologo conseruare caelestium motuum positiones consonas, obseruatis reuolutionibus.* Libro autem 3. cap. 8. Aspectuum caelestium configurationes, ad musicas leges exigit et cap. 9. 10. 11. ac 12. Motus caelestes harmonicis comparat. Quaerit verò aut miratur *Caelius Rhodiginus* lib. 5. antiquarum lect. cap. 25. *Quo pacto fiat, vt tantorum orbium rotata vertigo, tacito silentique feratur ambitu, etiam si nobis minus audientibus, miranda sonorum transeat iucunditas?* Similiter *Petrus Gregorius Tholosas*, lib. 12. Syntaxeos cap. 7. definiens caelestem Musicam ait: *Caelestis Musica est, quae ex disposito orbium ac Planetarum ordine, concordante motu, et occurrente, in spatio definito fit.* Multa quoque pro sua eruditione, ad caeli sonum, licèt nobis ob assuetudinem inauditum, et ad harmoniam in caelorum motibus

di Angelo Poliziano:⁷³

«su di ognuna una innocente sirena».

Inoltre Plinio, discutendo del moto degli astri nel libro 2, cap. 3, dice: «Che il suono di tanta mole, ruotante con rotazione continua, sia immenso, e che perciò vada oltre la sensibilità dell'orecchio, non saprei certo dirlo facilmente; neppure, per Ercole, più che se il risuonare delle stelle che sono trasportate insieme e che descrivono le loro orbite sia un'armonia dolce e d'incredibile soavità. Per noi che viviamo all'interno il mondo scorre ugualmente silenzioso di giorno e di notte». Nel capitolo 22 dello stesso libro riporta la distribuzione pitagorica degli intervalli celesti accanto alle strutture musicali, sulla quale si veda sotto. All'inizio de *La musica*, Michele Psello sostiene: «Gli antichi dicono che la musica contiene tutto». Il più antico Censorino invece, discutendo di Pitagora verso la fine del cap. 11 de *Il giorno di Natale*, ha detto: «Riferì inoltre molte cose di cui trattano i musicisti; e mostrò come le stelle e questo mondo intero siano armoniosi. Perciò Dorilao scrisse che il mondo è lo strumento di Dio». Diremo più avanti, nel cap. 7, n. 2, altre cose riguardanti Pitagora narrate da Censorino. Allo stesso modo, e non impropriamente, Marziano Capella ne *Le nozze di Filologia e Mercurio*, al libro 8, che verte interamente sull'astronomia, ha fatto subito seguire il libro 9, incentrato sulla musica e ad essa intitolato, dove l'Armonia, parlando essa stessa, così incomincia: «Già da tempo certamente, sento noia dei terrestri e fastidio per i mortali, mi imbatto nelle sfere stellate del cielo, nelle quali i precetti dell'arte è proibito esporre interamente, poiché la stessa rapidità della macchina rotante conosce e canta la melodia adatta per ogni suono degli impulsi ritmici». Ma in verità ci siamo quasi dimenticati del nostro Tolomeo, che nel libro 1 dell'*Armonica*, cap. 2, sancisce che: «Lo scopo dello studioso di armonia è dunque quello di assicurarsi che le basi razionali del canone non siano mai e in nessun modo in disaccordo con i sensi, secondo l'opinione dei più; così come scopo dell'astronomo è quello di assicurarsi che le teorie dei moti celesti siano concordi con i passaggi degli astri che vengono osservati». Nel libro 3, cap. 8, collega invece le configurazioni degli aspetti celesti alle leggi musicali e nei capitoli 9, 10, 11 e 12 paragona i moti celesti ai rapporti armonici. Si chiede allora, meravigliandosi, Ludovico Ricchieri nel libro 5, cap. 25, delle *Antiche lezioni*:⁷⁴ «In che modo accade che la rivoluzione continua di così tanti astri, in un'orbita tacita e silenziosa, anche se noi la udiamo meno, si muti in un meraviglioso piacere sonoro?» Similmente Pierre Grégoire di Tolosa, nel libro 12, cap. 7, del *Sintassi*, nel definire la musica celeste dice:⁷⁵ «La musica celeste è ciò che risulta dal moto armonico e concorde, in uno spazio definito, dell'ordine ben disposto delle orbite e dei pianeti». Grazie alla sua erudizione, Gioseffo Zarlino, nella parte 1, cap. 6,

Plinio

Psello

Censorino

Dorilao

Marziano Capella

Tolomeo

Ludovico Ricchieri

Pietro Grégoire di
Tolosa

73 Cfr. *Nutricia*, v. 154: «Stellantesque globos sua quaequae innoxia Siren», di Agnolo (Angelo) Ambrogini, detto Poliziano (1454-1494), tra i maggiori poeti italiani del XV secolo.

74 *Le Antiquae lectiones* (Venezia, Aldo Manuzio, 1516), in 16 libri, di Ludovico Ricchieri (1469-1525), umanista italiano.

75 *Il Syntaxes artis mirabilis* (1578), lavoro enciclopedico del filosofo e giurista francese Pierre Grégoire (1540-1597).

Žarlinus ac distantijs affert *Iosephus Žarlinus* parte 1. Institut. Harmonicarum cap. 6. Superest iam ex dictis dirimenda quaestio, an sonus et concentus caelorum propriè sit accipiendus, an verò metaphoricè.

An caelestia corpora Realem Sonitum suo motu producant?

Auctores pro reali caelorum sono. IV. Tribuitur affirmatiua opinio Pythagorae à Macrobio, vt iam vidimus lib. 2. in Somnium Scipionis cap. 3. sed multo antè ab Aristotele, qui hanc ipsam controuersiam tractat lib. 2. de caelo à textu 52. nam textu 54. inquit: *Id autem, de quo dubitatum est, et induxit Pythagoraeos, vt dicerent fieri consonantiam illis latis etc.* idest stellis, esto ab initiò eos non nominari, nempe textu 52. dicens: *Manifestum autem ex his, quòd dicere fieri his latis harmoniam, tanquam consonis factis sonis, lepidè quidem ac egregiè ab ijs, qui hoc affirmarunt, dictum est: non tamen sic se veritas habet.* Idem Pythagorae tribuit disertissimè *Censorinus* lib. de die natali cap. 11. cuius verba infra cap. 7. n. 2. afferemus. Haec Pythagorae de caelesti Musica persuasio, vt cum Conimbricensibus lib. 2. de caelo cap. 9. quaest. 1. loquar, complurium mentes dulcedine sua occupauit, adeò vt plerique praesertim Ethnicorum afferuerint, ex mutua collisione corporum caelestium excitari sonum, quem nos vel ob distantiam, vel ob consuetudinem, aut obtusum iam ab infantia auditum, non percipiamus. Quos inter fuere, aperte quidem *Philo* libro de Somnijs, *Cicero* in somnio Scipionis, *Plinius* lib. 2. cap. 3. esto addubitare videatur, *Macrobius* lib. 2. in Somnium Scip. cap. 1. et 3. *Martianus Capella* lib. 9. de Nuptijs Philolog. *Beda* in Musica Theorica, *S. Anselmus* lib. 1. de Mundi imagine, *Caelius Rhodiginus* lib. 5. lectionum antiquarum cap. 25. et *Iosephus Žarlinus* parte 1. Institutionum harmonicarum cap. 6. vt ex eorum verbis numero 2. et 3. relatis constat, nec parum eidem opinioni fauent *S. Ambrosius* praefat. in Psalmos, *S. Isidorus* lib. 3. Originum cap. 16. *Plutarchus* in fine opusculi de Musica, et denique ratio ipsa, inductione facta per ea, quae experimur in reliquis corporibus; quod argumentum non dissimulauit Aristoteles 2. de caelo textu 52. *Videtur, inquit, quibusdam necessarium, vt latione tantorum corporum fiat sonus: quoniam fit ex latione quoque eorum, quae apud nos sunt, quae tamen neque molem tantam, nec talem velocitatem habent, qualis est Solis et Lunae. Quantò igitur amplius, tot astris multitudine et magnitudine tantis, tanta velocitate delatis, immensum quemdam sonum non fieri est impossibile?* Neque obstat quòd sonus ille à nobis non percipiatur, causa enim est, quia statim nobis natis ingruit ille sonus et aures occupat,

Argumentum pro sono reali caelorum.

delle *Istituzioni armoniche*, aggiunge molte altre cose intorno al suono celeste – seppure non riusciamo a sentirlo a causa dell’abitudine – e all’armonia dei moti e delle distanze nel cielo. Dopo ciò che si è detto, rimane ora da rispondere alla domanda se il suono e il concento dei cieli sia da accogliere realmente, o al contrario metaforicamente.

Zarlino

I corpi celesti producono un suono reale col loro movimento?

IV. A Pitagora è attribuita da Macrobio risposta affermativa, come già abbiamo visto nel libro 2 sul *Sogno di Scipione*, cap. 3; ma molto prima da Aristotele, che tratta di questa stessa questione nel libro 2 de *Il cielo* dal testo 52; il testo 54 infatti dice: «Ciò su cui si è quindi dubitato, e che indusse i pitagorici a dire che ci fosse una consonanza in quei lati etc.» ossia le stelle, che aveva già nominato all’inizio, precisamente al testo 52, dicendo: «Da tutto ciò è chiaro che la teoria che dice che le stelle producano un’armonia, ossia che i suoni che emettono siano concordanti, nonostante la grazia e l’originalità con cui è stata esposta, è ciò nonostante falsa». Le stesse parole vengono attribuite a Pitagora da Censorino, con grande chiarezza, ne *Il giorno di Natale*, cap. 11, che riporteremo più avanti al cap. 7, n. 2. La convinzione di Pitagora circa la musica celeste, come dicono i libri *Conimbricensi* su *Il coelo*, cap. 9, questione 1,⁷⁶ occupò la mente di molti con la sua attrattiva; a tal punto che i più asseriscono, soprattutto tra i pagani, che dalla reciproca collisione dei corpi celesti provenga un suono che noi o per distanza, o per abitudine, o per l’udito indebolito già dall’infanzia, non percepiamo. Tra di questi vi furono: certamente Filone ne *I sogni*, Cicerone nel *Sogno di Scipione*, Plinio nel libro 2, cap. 3, che sembra dubitarne, Macrobio nel libro 2 sul *Sogno di Scipione*, capitoli 1 e 3, Marziano Capella nel libro 9 de *Le nozze di Filologia*, Beda nel *Musica Teorica*, Sant’Anselmo nel libro 1 de *l’Immagine del mondo*, Ludovico Ricchieri nel libro 5 delle *Antiche lezioni*, cap. 25, e Gioseffo Zarlino nella parte 1 delle *Istituzioni armoniche*, cap. 6, come risulta anche dalle sue parole ai numeri 2 e 3; e la stessa opinione è sostenuta da Sant’Ambrogio nella Prefazione ai *Salmi*, da Sant’Isidoro nel libro 3 delle *Origini*, cap. 16, da Plutarco alla fine dell’opuscolo *La musica*, e infine la causa stessa che, per induzione, esperiamo negli altri corpi; tale argomento non è stato ignorato da Aristotele, che ne *Il cielo*, libro 2, testo 52, dice: «Per alcuni pensatori appare necessario che il movimento di corpi di tale grandezza produca un suono, dato che lo stesso accade col movimento di corpi a noi vicini che non hanno grandezza e velocità simili a quella del sole e della luna. E quindi, in modo più ampio, tanti sono gli astri e tale la loro grandezza, e tanta la velocità con cui si muovono, come non potrebbero produrre un suono così grande?» E non si oppone al fatto che noi non percepiamo quel suono poiché quel suono ci assale e ci riempie le

Autori a favore del suono reale dei cieli

Argomento a favore del suono reale dei cieli

⁷⁶ Cfr. *Commentarii collegii conimbricensis Societatis Iesu, in quator libros de coelo, meteorologicos et Parva naturalia, Aristotelis Stagiritae* (Coimbra, 1592), p. 353-355, ad opera degli studiosi gesuiti dell’Università di Coimbra, detti appunto Conimbricensi, che produssero in tutti undici volumi di commento sull’opera di Aristotele.

suique consuetudine perpetua non sinit se discerni à sui contrario, nempe priuatione soni, quae nunquam est: *Quoniam autem*, pergit Aristoteles textu 52. *irrationabile videbatur, nos vocem hanc non audire, causam huius dicunt esse, quia nobis genitis statim adest hic sonus, vt manifestus non possit esse ob comparisonem ad contrarium silentium, inuicem enim vocis et silentij esse dijudicationem.* Addit verò similitudinem ab auribus fabrorum, sono assuetis, qua videtur alludere ad officinam illam, in qua Pythagoras ex sonitu malleorum proportionales harmonicas didicit, teste Macrobio lib. 2. in somn. Scipionis cap. 1. verba Aristotelis ad finem textus 52. sunt. *Quare quemadmodum fabris ferrarijs propter consuetudinem nihil videtur interesse, etiam omnibus hominibus idem accidere: haec autem vt ab initio dictum est, concinnè dicuntur et musicè; sed impossibile est hoc reipsa sic se habere.* Ciceroniana autem similitudo ab ijs petita, qui ad Caradupa ob Nili fragorem obsurduerunt, et cui subscribunt Beda et Zarlinus, iam numero 3. adducta fuit.

V. Contrariam tamen opinionem, realis sonitûs à caelo exclusiuam, secuti sunt cum Philosopho Peripatetici 2. de caelo à textu 53. ad 56. *Conimbricenses* 2. de caelo c. 9. q. 1. *Amicus* tract. 5. de caelo q. 6. dub. 10. *Abulensis* in cap. 10. Iosue q. 14. *Vallesius* de sacra Philosophia c. 36. *Keplerus* lib. 5. Harmon. cap. 4. et 8. *Serarius* in cap. 10. Iosue quaest. 13. *Lorinus* in Psalmum 18. ad versum illum 5. *In omnem terram exiuit sonus eorum*, item *Sixtus senensis* lib. 5. Bibliothecae sanctae annotatione CV. et *Sanctius* in cap. 38. Iob versu 37. et ex Patribus non pauci, praesertim S. Basilius in scholijs ad psalmum 18. vbi explicans illud: *Non sunt loquelaë neque sermones*, subdit: *Neque sermonem emittunt, neque verbum aliquod proferunt: sed sola ordinis sui ostensione, et terram vniuersam et mare ad laudandum Deum vocant:* et homil. 1. Hexem. appellat opinionem Pythag. imposturam veteratoriam et

*Auctores contra realem
sonum caelorum.*

orecchie fin da quando nasciamo, e per questa abitudine non riusciamo a distinguerlo dal suo contrario, poiché appunto la privazione di suono non accade mai: «Poiché dunque», continua Aristotele nel testo 52, «sembrava irragionevole che non potessimo udire questa voce, spiegavano questo fatto dicendo che tale suono è presente in noi fin da quando nasciamo, e non può quindi manifestarsi per opposizione al suo contrario, il silenzio, dal momento che la voce e il silenzio vengono distinti tramite il confronto reciproco». Aggiunge quindi un paragone con le orecchie dei fabbri, avvezze al suono, che sembra alludere a quell'officina in cui Pitagora riconobbe le proporzioni armoniche nel suono dei martelli, come testimonia Macrobio nel libro 2 sul *Sogno di Scipione*, cap. 2; le parole di Aristotele alla fine del testo 52 sono queste: «Ciò che accade ai fabbri ferrai, dunque, talmente abituati al suono da non accorgersi di nulla, accade anche a tutti gli uomini; tutto questo, come si è già detto, per quanto possa essere raccontato in modo poetico e musicale, è però impossibile che accada». Il paragone ciceroniano sul fragore assordante del Nilo a Caradupa, che si rifà a questo e a cui si associano anche Beda e Zarlino, è stato già riportato al numero 3.

V. Assieme al filosofo peripatetico nel libro 2 de *Il cielo*, dal testo 53 al 56, hanno esposto un'opinione contraria, che esclude il suono reale dal cielo, i *Conimbricenses* su *Il cielo*, libro 2, cap. 9, questione 1, Amico ne *Il cielo*, trattato 5, questione 6, dubbio 10,⁷⁷ l'Abulense nel *Giosuè*, cap. 10, questione 14,⁷⁸ Vallés ne *La sacra filosofia*, cap. 36,⁷⁹ Keplero nel libro 5 dell'*Armonia del mondo*, capitoli 4 e 8, Serarius nel *Giosuè*, cap. 10, questione 13,⁸⁰ Lorinus sul Salmo 18 al verso 5: «Il loro suono si diffuse su tutta la terra»,⁸¹ ugualmente Sisto Senese nel libro 5 della *Biblioteca santa*, annotazione CV e Sánchez nel *Giobbe*, cap. 38, verso 37,⁸² e non pochi tra i Padri, specialmente San Basilio nei commenti al salmo 18 dove, nell'illustrare il verso: «Senza parole, senza discorsi», dice: «Non pronunciano discorsi, né proferiscono parola, ma per tutta la terra e il mare invitano a lodare Dio tramite la sola ostentazione del loro annuncio»; e nell'omelia 1 sull'*Esamerone* definisce l'opinione di Pitagora un'astuta impostura, flaccida, rovinosa e corrosa.⁸³

Autori contro il suono reale dei cieli

77 *In Aristotelis libros De caelo et mundo dilucida textus explicatio et disputationes in quibus illustrium scholarum Averrois, D. Thomae, Scoti et Nominalium sententiae expenduntur earumque tuendarum probabiliores modi afferuntur, apud Secundinum Roncalolium*, Neapoli, 1626, di Bartholomeus Amicus, o Bartolomeo Amico (1562-1649), teologo e astronomo gesuita.

78 *I Commentaria in primam partem Iosue*, ex typ. G. Bizzardi, Venetiis, 1615, di Alfonso To-stado (1400-1455), vescovo di Avila.

79 *Il De sacra philosophia* (1587) di Francisco Vallés, noto anche come Divino Vallés (1524-1592), medico spagnolo al servizio di Filippo II.

80 Serarius pubblicò a Mainz nel 1609 lo *Iosue, ab utero ad ipsum usque tumulum, e Moysis exodo, Levitico, Numeris, Deuteronomio; & e proprio ipsius libro toto, ac Paralipomenis, libris quinque explanatus*.

81 Cfr. *Commentarii in librum Psalmorum*, Lugduni, sumptibus Horatii Cardon, 1614.

82 Riccioli si riferisce probabilmente a Gaspar Sánchez, o Sanctius (1554-1628), gesuita spagnolo autore di vari commenti biblici, tra cui il volume *In librum Job commentarii cum paraphrasi* (1625).

83 Gli scritti esegetici solitamente attribuiti a Basilio di Cesarea (329-378) includono le

ruinosa carie flaccidam. At susiùs *S. Ambrosius* lib. 2. Hexameron cap. 2. Cùm retulisset opinionem Philosophorum, qui globorum caelestium impulsu et motu, dulcissimum sonum reddi affirmabant, sed non sentiri à nobis, quemadmodum nec fragorem Nili ab incolis cataduparum, subiungit: *Sed facile his ipsa respondet veritas. Nam qui tonitrua audimus, nubium collisione generata: tantorum orbium conuersiones, qui maiori utique sicut motu ferri aestimantur, ita vehementiores sonitus excitarent, non audiremus?* Quamuis *S.* hic Doctor, aliam rationem, non imperceptibilis huius soni afferat, nec dissoluat, dum subdit: *Addunt praeterea, ideò sonum hunc non peruenire ad terras, ne capti homines per suauitatem eius atque dulcedinem, quam celerrimus ille caelorum efficit motus ab orientalibus partibus usque in Occasum; propria negotia atque opera derelinquerent, et omnia hìc otiosa remanerent, quodam humana, ad caelestes sonos, mentis excessu.* Quam rationem à causa finali ductam, iam ex *Philone* numero 2. attulimus. Idem *S. Ambr.* lib. de Isaac et Anima cap. 7. ad illam Aquilae versionem, *Sonans sicut Sol*, subdit. *Videtur illa axis caelestis conuersio, Solisque et Lunae et Stellarum cursus, concentus globorum exprimi. A quibusdam etiam nostris videtur; qui quoniam non inuenit fidem; saltem propter gratiam suauitatis non videtur alienus:* et in praefatione ad psalmos Daudis inquit: *Ipsam axem caeli fert quorundam sermo quadam perpetui concentus suauitate versari, ut si assuetudo permitteret, sonus eius extremis terrarum partibus audiretur etc.* Ex quibus liquet eum ex aliena opinione loqui. Praeter hos *S. Irenaeus* libro aduersùs haereses, et *S. Epiphanius* libro 1 Panarij, inter Marcosiorum haereses hanc quoque recensent, quòd nimirum sonum realem caelis adscriberent.

Argomenta contra tealem sonum caelorum.

VI. Argumenta verò Aristotelis sunt haec. 2. caeli textu 53. et 54. ait. Si caeli tantum, quantus ipsis congrueret, sonum ederent, fore ut licèt eum non perciperemus sensu auditùs; tactu tamen, ut ita dicam, perciperemus, quia soni excedentes destruunt corpora etiam inanimata, ut sonus tonitruum lapides quosdam dissipat, aut tremefacit, et concutit, cùm ergo nec auditu nec alio sensu talem sonum percipiamus, rationabiliùs dicimus non esse talem sonum. Rursus textu 54. 55. et 56. docet, stellas quidem ipsas sonum non efficere, quia non mouentur per se, sed ad motum orbium suorum, sicut

Ma più ampiamente Sant'Ambrogio nell'*Esamerone*, libro 2, cap. 2, il quale, dopo aver riportato l'opinione dei filosofi, che affermavano che dalla spinta e dal moto dei corpi celesti scaturisse un dolcissimo suono, sebbene per noi impossibile da udire, allo stesso modo degli abitanti di Catadupa per il fragore del Nilo, aggiunge: «Ma a ciò risponde facilmente la stessa verità. Infatti, noi che possiamo udire i tuoni prodotti dalla collisione delle nubi, come possiamo allora non udire la rivoluzione di astri così grandi che, proporzionati al loro movimento sicuramente più veloce, dovrebbero generare suoni di gran lunga più violenti?» Sebbene questo Santo Dottore non rechi un'altra ragione per questo suono impercettibile, né lo risolva, così continua: «Aggiungono inoltre che questo stesso suono non raggiunge la terra; se così fosse, gli uomini, catturati dalla soavità e dolcezza che il moto velocissimo dei cieli produce, abbandonerebbero dalle remote regioni dell'oriente fino a quelle dell'occidente i propri lavori e occupazioni. E tutto qui sarebbe in uno stato di inattività, come risultato dell'abbandono mentale degli uomini verso i suoni celesti». Tale ragione, ripresa dalla causa finale, l'abbiamo già riportata da Filone, al numero 2. Allo stesso modo Sant'Ambrogio nell'*Isacco e Anima*,⁸⁴ cap. 7, alla versione dell'aquila: «Canta come il sole», aggiunge: «Sembra che sia espressa la rivoluzione del cielo, il corso del sole, della luna e delle stelle e il concento delle sfere. E anche a noi sembra così. E chi non riesce a convincersi, non rimanga almeno alieno alla grazia della bellezza». Inoltre, nel *Commento ai Salmi* di Davide dice:⁸⁵ «Una voce guida lo stesso asse del cielo a ruotare in un dolce accordo senza fine, affinché il suo suono, se l'assuetudine lo permette, possa essere udito alle estremità della terra». Ciò risulta chiaro dall'opinione degli altri citati. Oltre a questi Sant'Ireneo nell'opera *Contro le eresie*,⁸⁶ e Sant'Epifanio nel libro 1 del *Panarion*,⁸⁷ tra le eresie dei marcosiani⁸⁸ citano anche quella secondo la quale viene attribuito al cielo un meraviglioso suono reale.

VI. Gli argomenti di Aristotele sono invece quelli che riporta nel libro 2, testi 53 e 54. Se i cieli producessero un suono tanto grande, proporzionato alla loro grandezza, non solo dovremmo percepirlo mediante il senso dell'udito, ma anche, direi, tramite quello del tatto, poiché i suoni eccessivi distruggono anche i corpi inanimati, come il suono del tuono frantuma certe pietre, o le fa tremare e scuotere; quando dunque né tramite l'udito né tramite altro senso percepiamo un tale suono, la ragione ci dice che non vi è alcun suono. Ancora nei testi 54, 55 e 56 ci dice che le stesse stelle non producono alcun suono, perché non sono mosse da esse stesse, ma dal moto delle loro sfere,

Argomenti contro il
suono reale dei cieli

nove omelie sull'*Esamerone*, le diciassette sui salmi e il *Commentario su Isaia* in sedici capitoli. Tra questi non vi è però inclusa l'omelia sul salmo 18.

84 Scritta intorno al 391, è un commento allegorico al matrimonio tra Isacco e Rebecca, paragonato al matrimonio tra Cristo e l'anima nel Cantico dei cantici.

85 Si fa riferimento alle *Enarrationes in XII Psalmos*, In Psalmum I enarratio: praefatio (Patrologiae Latinae, XIV, col. 595).

86 L'*Adversus haereses* di Sant'Ireneo di Lione (130-202), in cui Ireneo tenta di confutare le principali tesi dell'agnosticismo.

87 Il *Panarion adversus omnes haereses* di Sant'Epifanio di Salamina (315 ca.-403).

88 Discepoli di Marco lo gnostico (II sec.), che fu discepolo di Valentino.

nauta ad motum nauis, orbes vero ipsos non esse in aëre aut Igne fluido, seu in medio apto ad sonum; ac demum *in eo, quod fertur continuè et non facit plagam, impossibile esse fieri sonitum*; non enim ad sonum sufficit quaecumque duorum corporum mutua confrectio, praesertim si politissimae sint superficiei; sed requiritur scissio aëris aut aquae, aut corporis fluidi intercepti, et interciso motu verberati. Addunt Conimbricenses, fore ut ab ijs, qui audiendi vsu per aliquot annos caruerunt, ob laesionem organi morbo aliquo corrupti, quando auditum recuperant, perciperetur caelorum sonus. Addo ego sicut perpetuitas motûs stellarum non impedit oculum, quo minùs illum discernat, ita nec perpetuitatem sonitûs impedituram, ne sonum audiremus, nec ad id requiri silentium aut quietem. Mihi tamen videtur, si quis tandem sonus in fluido Aethere, qui vsque ad fixarum sphaeram extenditur, produceretur vel ab ipso Firmamento, vel à Planetarum ipsorum corporibus, non posse ad nos peruenire, tum propter tenuitatem Aetheris ipsius, absque vlla ferè resistentia cedentis motui ipsorum, tum propter ingentem eorum à nobis distantiam. *Keplerus* autem qui Fixarum sphaeram immobilem putat, de alijs sic lib. 5. harmon. cap. 4. determinat: *Iam soni in caelo nulli existunt, nec tam turbulentus est motus, ut ex attritu aerae caelestis eliciatur stridor.*

come il nocchiero col moto della nave, essendo le stesse sfere invero non nell'aria o in un fuoco eterno, o in un mezzo adatto al suono; e precisamente «in ciò che viene continuamente trasportato, e che non muta, è impossibile che possa esserci il suono»; perché vi sia suono non è infatti sufficiente qualunque solleticamento reciproco tra due corpi, specialmente se le superfici sono molto rifinite; ma è necessaria una divisione dell'aria o dell'acqua, o del corpo fluido interposto, e con un movimento spezzato del colpo. I *Conimbricensi* aggiungono che coloro che hanno subito la perdita dell'udito per un certo numero di anni a causa della lesione dell'organo, corrotto da qualche morbo, quando recuperano l'udito riescono a percepire il suono dei cieli. Io aggiungo che così come la perpetuità del moto delle stelle non ostacola l'occhio, che lo distingue meno, allo stesso modo la perpetuità del suono non ci impedirebbe di sentirlo, né per ciò è richiesto silenzio o quiete. A me sembra, tuttavia, che se infine tale suono, che si estende nel fluido dell'etere fino alla sfera delle stelle fisse, fosse prodotto o dallo stesso firmamento, o dai corpi degli stessi pianeti, non potrebbe giungere a noi, tanto per la sottigliezza dell'etere stesso, senza che quasi alcuna resistenza sia ceduta al moto degli stessi, quanto per l'ingente distanza di essi da noi. Keplero del resto, che reputa immobile la sfera delle stelle fisse, nel libro 5 dell'*Armonia del mondo*, cap. 4, li definisce così: «Ora, i suoni nel cielo non esistono, e il moto non è così turbolento da far nascere, per lo sfregamento delle arie celesti, uno stridore».

CAPVT III

De Proportionibus, et praecipuè de Harmonicis.

*Pars aliquota et
aliquanta.*

I. PARS ex Euclide lib. 5. est magnitudo, quae metitur magnitudinem maiorem tanquam totum; et si metiatur perfectè, ita vt aliquoties replicata exaequet suum totum, dicitur *Pars aliquota*: vt est 2. respectu 8. si vero replicata excedat suum totum, vel deficiat vt 2. respectu 9. dicitur *Pars aliquanta*; nam binarius quater sumptus deficit à nouenario, sed quinquies sumptus illum excedit.

*Ratio et proportio
quid?*

Ratio est duarum magnitudinum eiusdem generis mutua secundum quantitatem habitudo. *Proportio* autem, quam Graeci ἀναλογία, Latini aliqui Proportionalitatem appellant; est Rationum similitudo. Itaque habitudo 2. ad 4. seorsim, vel 3. ad 6. dicitur Ratio; similitudo autem habitudinis quae est inter rationem 2. ad 4. et rationem 3. ad 6. seu illud ita se habere 2. ad 4. vt se habent 3. ad 6. dicitur Proportio. Quamuis iam inualuerit, vt ipsa quoque Ratio appelletur Proportio.

*Rationalis et
irrationalis proportio*

Proportio diuiditur *Primò* in *Rationalem* et *Irrationalem*. Est autem *Rationalis* ea, quae numeris exprimi potest, cuiusmodi est proportio lineae tripalmaris, ad lineam sex palmarum, potest enim exprimi numeris 3. et 6. Quo fit, vt talis proportio sit inter duas quantitates commensurabiles, seu habentes communem aliquam partem aliquotam, quae scilicet vtramque illarum metiri exactè possit, cuiusmodi pars est vnitas respectu cuiusuis numeri integri; ideòque non potest inter numeros, seu inter quantitates discretas, non esse commensurabilitas, et proportio rationalis. *Irrationalis* est, quae numeris exprimi non potest, et haec non reperitur nisi inter quantitates continuas, cuiusmodi proportionem seu incommensurabilitatem esse inter Diametrum et costam seu latus quoduis Quadrati, demonstrat Euclides lib. 10. ad finem: non potest enim assignari pars inter eas lineas aliquota, nec vllis numeris exprimi proportio earum.

*Proportio Aequalita-
tis et Inaequalitatis
maiors minorisue*

Secundò Diuiditur Proportio in Proportionem *Aequalitatis*, qualis est inter 20. et 20. vel inter 100. et 100. et *Inaequalitatis*, quae scilicet est inter duas quantitates inaequales; vt inter 20. et 10. Et haec subdiuiditur in Proportionem Maioris, et in Minoris Inaequalitatis; prout scilicet comparatur quantitas vel maior cum minore; tanquam antecedens cum consequente, vt 4. cum 2. vel minor cum maiore, vt 2. cum 4. ponendo in antece-

CAPITOLO III

LE PROPORZIONI, E PRINCIPALMENTE LE ARMONICHE.

I. Nel libro 5 di Euclide la parte è la grandezza che misura tanto la grandezza maggiore quanto l'intero;⁸⁹ e se misura perfettamente, in modo tale che se ripetuta alcune volte equivale all'intero, vien detta parte aliquota, come è 2 rispetto a 8; se invece, ripetuta, eccede l'intero, o è inferiore, come 2 rispetto a 9, vien detta parte aliquanta; infatti, il due ripetuto quattro volte è inferiore a nove, ma ripetuto cinque volte lo eccede.

Parte aliquota e aliquanta

Il rapporto è una relazione reciproca tra due grandezze dello stesso genere secondo la quantità.⁹⁰ La proporzione invece, che i greci chiamano αναλογία, e certi latini proporzionalità, è il confronto tra rapporti.⁹¹ Così la relazione di 2 a 4 viene detta rapporto; il confronto invece della relazione tra il rapporto 2 a 4 e il rapporto 3 a 6 o quella per cui come 2 sta a 4, così 3 sta a 6, viene detta proporzione. Sebbene ora predomini l'uso che anche lo stesso rapporto venga chiamato proporzione.

Cosa sono il rapporto e la proporzione?

La proporzione è distinta in primo luogo in razionale e irrazionale. È dunque razionale quella che può essere espressa in numeri, come avviene nella proporzione tra una linea di tre palmi e una di sei, poiché può essere espressa nei numeri 3 e 6. Per cui, è bene che si abbia tale proporzione tra due quantità commensurabili, o aventi una qualche parte comune aliquota, e che naturalmente entrambe possano essere misurate esattamente, in modo tale che la parte sia l'unità rispetto a un qualunque numero intero; e perciò tra numeri, o tra quantità discrete, non può che esservi commensurabilità, e proporzione razionale. Irrazionale è quella che non può essere espressa in numeri, e non la si può ritrovare se non tra le quantità continue, allo stesso modo della proporzione o incommensurabilità che vi è tra il diametro e il fianco o il lato di un qualunque quadrato, come dimostra Euclide alla fine del libro 10; non può dunque essere assegnata una parte aliquota tra queste linee, né questa proporzione può essere espressa con qualche numero.

Proporzione razionale e irrazionale

In secondo luogo la proporzione viene distinta in proporzione di uguaglianza, come tra 20 e 20 o tra 100 e 100, e proporzione di inuguaglianza, che si ha naturalmente tra due quantità ineguali, come tra 20 e 10. E quest'ultima viene distinta in proporzione di inuguaglianza maggiore e minore, a seconda che venga relazionata la quantità maggiore con la minore, in modo che sia l'antecedente col conseguente, come 4 con 2; o la minore con la maggiore, come 2 con 4, ponendo come antecedente della proporzione

Proporzione di uguaglianza e di inuguaglianza maggiore o minore

89 Questa e le seguenti definizioni euclidee son riprese dal Commentario euclideo di Cristoph Clavius (1538-1612). Cfr. CLAVIUS, *Euclidis elementorum libri XV*, Roma, apud Vincetium Accoltum, 1574, in *Christophori Clavii Bambergensis ex Societate Iesu Opera Mathematica: V Tomis distributa*, Volume 1, Moguntiae, Hierat, 1611, p. 166.

90 *Ibidem*.

91 *Ibidem*.

*Proport.
Rationalium
inaequalitatis
Gener. 5*

dente proportionis 2. et in consequente 4.

Tertiò Proportio Rationalis, tam maioris, quam minoris inaequalitatis, subdiuiditur in quinque genera, quorum tria priora continent simplices, reliqui duo compositas. Simples maioris inaequalitatis sunt *Multiplex*, *Superparticularis*, et *Superpartiens*. Compositae verò sunt *Multiplex superparticularis*, et *Multiplex superpartiens*: quibus si addas praepositionem *Sub*, habebis totidem genera Proportionum rationalium minoris inaequalitatis, eruntque et vocabuntur, *Submultiplex*; *subsuperparticularis*; *subsuperpartiens*; *submultiplex superparticularis*, et *submultiplex superpartiens*.

*Multiplex
Proportio*

II. *Multiplex* Proportio est habitudo quantitatis maioris ad minorem, exactè ipsam maiorem mensurantem; cuiusmodi proportio inter 4. et 2. inter 20. et 4. inter 100. et 5. et huius species sunt finitae in infinitum; Videlicet dupla, tripla, quadrupla etc. prout quantitas maior continet minorem, bis, ter, quater etc.

*Superparticularis
Proportio*

Superparticularis Proportio est quando maior quantitas minorem continet semel dumtaxat, et insuper vnam ipsius minoris partem aliquotam; siue haec pars sit dimidium, siue tertia, siue quarta pars, et sic in infinitum. Porrò species harum proportionum distinguuntur hac particula Sesqui, tanquam characteristicam; sed adiecto numero partis aliquotae. Itaque Proportio sesquialtera dicitur, quando Maior minorem continet semel, et praeterea dimidium minoris, cuiusmodi est proportio 3. ad 2. aut 9. ad 6. aut 30. ad 20. quae Graece dicitur ἡμιόλιος, eò quòd ἡμι, significet dimidium, et ὅλος totam, ac si verteres totimediam, seu totidimidiam. Si verò Maior contineat minorem semel, et adhuc tertiam, aut quartam, quintam, aut centesimam, aut millesimam partem minoris ipsius, dicitur proportio sesquitertia, sesquiquarta, sesquiquinta, sesquicentesima, sesquimillesima et sic de caeteris: quarum exempla aliquot libet hîc subijcere, comparando numerum superiorem cum inferiori.

Superparticularium Proportionum Exempla.					
<i>Sesquialtera</i> <i>ἡμιόλιος</i>	3	9	15	36	45
	2	6	10	24	30
<i>Sesquitertia</i> <i>επιτριτη</i>	4	12	20	24	100
	3	9	15	18	75
<i>Sesquiquarta</i>	5	15	30	60	100
	4	12	24	48	80
<i>Sesquiquinta</i>	6	18	30	48	90
	5	15	25	40	75
<i>Sesquisexta</i>	7	21	35	70	98
	6	18	30	60	84
<i>Sesquiseptima</i>	8	24	40	72	96
	7	21	35	63	84
<i>Sesquioctauia</i>	9	27	45	72	99
	8	24	40	64	88

2 e come conseguente 4.

In terzo luogo la proporzione razionale d'inuguaglianza, tanto maggiore quanto minore, viene suddivisa in cinque generi, dei quali i primi tre contengono proporzioni semplici, gli altri composte.

5 generi di proporzione razionale d'inuguaglianza

Le proporzioni semplici di inuguaglianza maggiore sono la molteplice, la superparticolare e la superparziente. Quelle composte sono invece la molteplice superparticolare e la molteplice superparziente; se a queste aggiungiamo la preposizione sub-, avremo altrettanti generi di proporzioni razionali di inuguaglianza minore, che saranno: la submolteplice, la subsuperparticolare, la subsuperparziente, la submolteplice superparticolare e la submolteplice superparziente.

II. La proporzione molteplice è la relazione di una quantità maggiore con una minore che possa misurare esattamente quella maggiore: è di tal modo la proporzione tra 4 e 2, tra 20 e 4, tra 100 e 5, e così via all'infinito. È evidente che sarà doppia, tripla, quadrupla, etc. a seconda che la quantità maggiore contenga quella minore due volte, tre volte, quattro volte, etc.

Proporzione molteplice

La proporzione superparticolare si ha quando la quantità maggiore contiene quella minore una volta soltanto, e oltre a ciò una parte aliquota di quella minore; sia che questa parte sia la metà, sia la terza o la quarta parte, e così all'infinito. Inoltre le specie di queste proporzioni vengono distinte dalla particella sesqui-, come caratteristica, rivolta al numero delle parti aliquote. E così vien detta proporzione sesquialtera quando la parte maggiore contiene la minore una volta, e in più la metà di quella minore, nel modo della proporzione tra 3 e 2, tra 9 e 6, tra 30 e 20, che in greco vien detta ἡμιόλιος, poiché ἡμι significa metà, e ὅλος intero, e se li invertiamo diventa intermezzo, o intermedio. Se invece la parte maggiore contiene quella minore una volta, e oltre a ciò una terza, quarta, quinta, o centesima o millesima parte della stessa minore, viene detta proporzione sesquiterza, sesquiquarta, sesquiquinta, sesquicentesima, sesquimillesima e così via; dei quali ci piace offrire qui sotto alcuni esempi, confrontando il numero superiore con quello inferiore.

Proporzione superparticolare

Esempi di proporzioni molteplici superparticolari.					
Sesquialtera ἡμιόλιος	3	9	15	36	45
	2	6	10	24	30
Sesquiterza επιτριτη	4	12	20	24	100
	3	9	15	18	75
Sesquiquarta	5	15	30	60	100
	4	12	24	48	80
Sesquiquinta	6	18	30	48	90
	5	15	25	40	75
Sesquisesta	7	21	35	70	98
	6	18	30	60	84
Sesquissettima	8	24	40	72	96
	7	21	35	63	84
Sesquiottava	9	27	45	72	99
	8	24	40	64	88

<i>Sesquinona</i>	10 9	30 27	40 36	80 72	100 90
<i>Sesquidecima</i>	11 10	44 40	77 70	121 110	132 120
<i>Sesquicentesima</i>	101 100	202 200	303 300	404 400	505 500

Superpartiens

III. *Superpartiens* proportio est; quando quantitas maior continet minorem quantitatem semel duntaxat, et insuper aliquot minoris partes aliquotas, quae simul sumptae non conflent vnam partem aliquotam; excepta vnitatem, alioquin euaderet superparticularis. Talis est proportio inter 8. et 5. Species verò huius proportionis, duabus characteristicis distingui solet; quarum vna per has particulas *bi*, *tri*, *quadri*, *quintu*, *sextu*, *septu*, *octu* etc. expressa indicat numerum partium aliquotarum, quas continet maior quantitas; altera denominat proportionem ipsarum partium aliquotarum ad minorem quantitatem, quam metiuntur. Exempli gratia proportio numeri 8. ad 5. dicitur *Supertripartiens quintas*, quia 8. continet semel 5. et praeterea tres quintas partes ipsius Quinarij, quae sunt tres vnitates, et sic de coeteris, quarum exempla aliquot intueri in sequenti tabula: comparando superiorem cum inferiori numero.

Exempla Proportionis Superpartientis.				
<i>Superbipartiens tertias</i>	5 3	20 12	50 30	100 60
<i>Superbipartiens quintas</i>	7 5	35 25	63 45	98 70
<i>Supertripartiens quartas</i>	7 4	21 12	70 40	98 56
<i>Supertripartiens quintas</i>	8 5	40 25	80 50	96 60
<i>Superquadripartiens quintas</i>	9 5	27 15	49 35	99 55
<i>Superquintupartiens sextas</i>	11 6	44 24	77 42	99 54
<i>Supersextopartiens septimas</i>	13 7	65 35	91 49	130 70
<i>Superseptupartiens octauas</i>	15 8	60 32	90 48	120 64
<i>Superoctupartiens nonas</i>	17 9	51 27	85 45	170 90
<i>Supernoncupartiens decimas</i>	19 10	57 30	95 50	190 100

Sesquinona	10 9	30 27	40 36	80 72	100 90
Sesquidecima	11 10	44 40	77 70	121 110	132 120
Sesquicentesima	101 100	202 200	303 300	404 400	505 500

III. La proporzione superparziente si ha quando la quantità maggiore contiene quella minore una volta soltanto, e oltre a ciò alcune parti aliquote della minore, che prese insieme non formino una parte aliquota; a eccezione dell'unità, perché altrimenti diventerebbe superparticolare. Tale è la proporzione tra 8 e 5. Le specie di questa proporzione sono invece solitamente distinte da due caratteristiche: la prima, tramite le particelle bi-, tri-, quadri-, quinto-, sesto-, settimo-, ottavo-, etc., indica il numero delle parti aliquote contenute dalla quantità maggiore; l'altra denomina la proporzione delle stesse parti aliquote contenute nella quantità minore. Per esempio la proporzione dei numeri 8 e 5 viene detta supertriparziante quinta, poiché 8 contiene una volta 5 e in più tre quinte parti dello stesso cinque, che sono cinque unità, e così con le altre, delle quali si possono osservare alcuni esempi nella seguente tabella, confrontando il numero superiore con quello inferiore.

Superparziente

Esempi di proporzioni superparzienti.				
Superbiparziante terza	5	20	50	100
	3	12	30	60
Superbiparziante quinta	7	35	63	98
	5	25	45	70
Supertriparziante quarta	7	21	70	98
	4	12	40	56
Supertriparziante quinta	8	40	80	96
	5	25	50	60
Superquadriparziante quinta	9	27	49	99
	5	15	35	55
Superquintoparziante sesta	11	44	77	99
	6	24	42	54
Supersestoparziante settima	13	65	91	130
	7	35	49	70
Supersettimoparziante ottava	15	60	90	120
	8	32	48	64
Superottavoparziante nona	17	51	85	170
	9	27	45	90
Supernonoparziante decima	19	57	95	190
	10	30	50	100

Proportiones Compositae.

*Multiplex
Superparticularis*

IV. *Multiplex Superparticularis* Proportio est, quando maior quantitas minorem continet aliquoties, putà bis, ter, vel quater etc. et insuper minoris partem vnam aliquotam. Cuiusmodi est proportio 9. ad 4. nam Nouenarius continet quaternarium bis, et praeterea quartam partem quaternarij: ideoque dicitur dupla superparticularis sesquiquarta; dupla quidem, quia bis continet minorem, sesquiquarta vero quia continet praeterea quartam partem minoris. Sunt igitur finitae in infinitum species huius proportionis compositae ex Multiplicium speciebus, dupla, tripla, quadrupla etc. et ex superparticularium speciebus, nempe sesquialtera, sesquitertia, sesquiquarta etc. quibus simul complicatis, fit Proportio dupla sesquialtera, dupla sesquitertia, dupla sesquiquarta etc. vel tripla sesquialtera; tripla sesquitertia; tripla sesquiquarta etc. et sic de reliquis, quarum aliqua exempla inspicere in sequenti tabella, comparando superiorem numerum cum inferiori.

Exempla Proportionis Multiplicis Superparticularis.				
<i>Dupla sesquialtera</i>	5	25	60	100
	2	10	24	40
<i>Dupla sesquitertia</i>	7	35	70	98
	3	15	30	42
<i>Tripla sesquialtera</i>	7	35	70	98
	2	10	20	28
<i>Tripla sesquitertia</i>	10	40	60	100
	3	12	18	30
<i>Tripla sesquiseptima</i>	22	66	110	176
	7	21	35	56
<i>Decupla sesquitertia</i>	31	93	248	341
	3	9	24	33

*Multiplex
Superpartiens*

V. *Multiplex Superpartiens* Proportio est, quando quantitas maior minorem continet aliquoties, et insuper minoris partes aliquotas, non constituentes vnam aliquotam; cuiusmodi est proportio 11. ad 3. nam vndenarius continet ternarium ter, et praeterea duas tertias partes ternarij, quae non faciunt vnam partem aliquotam ternarij; alioquin proportio esset multiplex superparticularis. Huius generis species, sunt finitae in infinitum, et suam denominationem accipiunt partim à speciebus proportionis Multiplicis, videlicet à dupla, tripla, quadrupla etc. partim à speciebus proportionis superpartientis; atque ita complicatis denominationibus, fit dupla superbipartiens tertias; dupla supertripartiens quartas, dupla superquadripartiens quintas etc. item tripla superbipartiens tertias, tripla supertripartiens quartas etc. vide harum specimen in sequenti tabula, comparando numerum superiorem cum inferiori.

Proporzioni composte.

IV. La proporzione molteplice superparticolare si ha quando la quantità maggiore contiene quella minore alcune volte, per esempio due, tre o quattro volte, e oltre a ciò una parte aliquota della minore. Di tal sorta è la proporzione 9 a 4: il nove contiene infatti il quattro due volte, e in più una quarta parte del quattro. Viene perciò detta superparticolare doppia sesquiquarta: doppia, perché contiene la minore due volte, sesquiquarta invece perché contiene inoltre la quarta parte della minore. Si hanno dunque infinite specie di questa proporzione composte dalle specie molteplici – doppia, tripla, quadrupla, etc. – e dalle specie superparticolari, ossia sesquialtera, sesquiterza, sesquiquarta, etc.; messe queste insieme si hanno la proporzione doppia sesquialtera, la doppia sesquiterza, la doppia sesquiquarta, etc. o la tripla sesquialtera, la tripla sesquiterza, la tripla sesquiquarta, etc., e così con le altre, delle quali si possono osservare alcuni esempi nella seguente tabella, confrontando il numero superiore con quello inferiore.

Molteplice
superparticolare

Esempi di proporzioni molteplici superparticolari.				
Doppia sesquialtera	5	25	60	100
	2	10	24	40
Doppia sesquiterza	7	35	70	98
	3	15	30	42
Tripla sesquialtera	7	35	70	98
	2	10	20	28
Tripla sesquiterza	10	40	60	100
	3	12	18	30
Tripla sesquisettima	22	66	110	176
	7	21	35	56
Decupla sesquiterza	31	93	248	341
	3	9	24	33

V. La proporzione molteplice superparziente si ha quando la quantità maggiore contiene quella minore alcune volte, e oltre a ciò delle parti aliquote della minore, che non costituiscono una aliquota. Di tal sorta è la proporzione 11 a 3: l'undici contiene infatti il tre tre volte, e in più due terze parti del tre, che non fanno una parte aliquota del tre, perché altrimenti sarebbe una proporzione molteplice superparticolare. Le specie di questa proporzione sono infinite, e prendono la loro denominazione in parte dalle specie delle proporzioni molteplici, quindi doppia, tripla, quadrupla, etc., in parte dalle specie della proporzione superparziente; in tal modo le denominazioni che si otterranno saranno la doppia superbiparziente terza, la doppia supertriparziente quarta, la doppia superquadruparziente quinta, etc.; allo stesso modo la tripla superbiparziente terza, la tripla supertriparziente quarta, etc., di cui si può vedere un esempio nella seguente tabella, confrontando il numero superiore con quello inferiore.

Molteplice
superparziente

Exempla Proportionis Multiplicis Superpartientis.				
<i>Dupla superbipartiens</i>	8	32	80	96
	<i>tertias</i>	3	12	30
<i>Dupla supertripartiens</i>	11	44	110	220
	<i>quartas</i>	4	16	40
<i>Dupla superquadrupartiens</i>	14	42	140	280
	<i>quintas</i>	5	15	50
<i>Tripla superbipartiens</i>	11	33	110	220
	<i>tertias</i>	3	9	30
<i>Tripla supertripartiens</i>	15	60	90	120
	<i>quartas</i>	4	16	24
<i>Dupla superquintupartiens</i>	17	51	85	170
	<i>sextas</i>	6	18	30
<i>Quintupla supertripartiens</i>	28	56	84	280
	<i>quintas</i>	5	10	15

VI. Non posse autem dari plures Proportiones Rationales, quàm praedictas quinque tam maioris, quam minoris inaequalitatis, inde constat, quia cùm quantitates commensurabiles quaecumque (inter quas est proportio rationalis) eam proportionem habeant inter se, quam numerus ad numerum, vt demonstraui Euclides libro 10. elementorum prop. 5. non potest numerus maior ad minorem comparari alijs quam quinque praedictis modis, Aut enim maior continet minorem aliquot vicibus exactè, seu sine vlla appendice; Aut continet illum semel, et praeterea vnicam minoris partem aliquotam; Aut continet illum semel et plures minoris partes aliquotas non facientes vnam aliquotam; Aut continet minorem pluries, et vnicam minoris partem aliquotam; Aut denique continet minorem pluries, et praeterea plures minoris partes aliquotas, non facientes vnam aliquotam. Quod spectat ad Denominatores proportionis vide nostrum Clauium in librum 5. Euclidis à pagina mihi 540. Editionis Romanae anni 1589.

De proportionalitate Arithmetica, Geometrica et Harmonica.

VII. BOëtius, Iordanus Nemorarius, et multi alij Arithmetici, Proportionalitates praedictas vocant *Medietates*.

Arithmetica
Proportionalitas

ARITHMETICA Proportionalitas seu Medietas, est quando tres vel plures numeri per eandem differentiam progrediuntur; vt sunt hi numeri 4. 7. 10. 13. 16. nam quilibet horum suum antecedentem ternario superat, quod si continuè fiat, dicitur continua proportionalitas; at si saltu facto et interruptione ponantur exempli gratia 4. 7. et 8. 11. et 30. 33. dicitur discreta.

Esempi di proporzioni molteplici superparzienti.				
Doppia superbiparziante terza	8	32	80	96
	3	12	30	36
Doppia supertriparziante quarta	11	44	110	220
	4	16	40	80
Doppia superquadriparziante quinta	14	42	140	280
	5	15	50	100
Tripla superbiparziante terza	11	33	110	220
	3	9	30	60
Tripla supertriparziante quarta	15	60	90	120
	4	16	24	32
Doppia superquintoparziante sesta	17	51	85	170
	6	18	30	60
Quintupla supertriparziante quinta	28	56	84	280
	5	10	15	50

VI. Da ciò risulta evidente che non possano quindi essere date altre proporzioni razionali rispetto alle cinque già dette, tanto di inuguaglianza maggiore, quanto minore; poiché qualsiasi quantità commensurabile (tra le quali vi è la proporzione razionale) sta con un'altra nella proporzione in cui un numero sta a un altro numero, come ha dimostrato Euclide nel libro 10 degli *Elementi*, prop. 5, il numero maggiore non può essere paragonato al minore se non nei cinque modi detti: o infatti il maggiore contiene il minore esattamente, senza alcuna aggiunta; o lo contiene una volta, e oltre ciò un'unica parte aliquota del minore; o il maggiore contiene il minore una volta e in più delle parti minori aliquote che non facciano una aliquota; o contiene il minore più volte, e un'unica parte aliquota del minore; o infine contiene il minore più volte, e oltre ciò più parti aliquote della parte minore che non facciano una aliquota. Per ciò che riguarda i denominatori della proporzione si veda il nostro Clavius nel libro 5 di Euclide dalla pagina 540 dell'edizione romana del 1589.

La proporzionalità aritmetica, geometrica e armonica.

VII. Boezio, Giordano Nemorario,⁹² e molti altri aritmetici chiamano le suddette proporzionalità medie.⁹³

La proporzionalità o media aritmetica si ha quando tre o più numeri procedono con la stessa differenza, come sono i numeri 4, 7, 10, 13, 16; ognuno di questi supera infatti il suo antecedente di tre; e se è continua, viene detta proporzionalità continua; ma se c'è un salto o un'interruzione, per esempio 4, 7 e 8, 11 e 30, 33, viene detta discreta.

Proporzionalità
aritmetica

⁹² Giordano Nemorario, matematico, filosofo e fisico del XIII secolo.

⁹³ Anche le seguenti definizioni son prese dalle pagine di Clavius, citato peraltro poco prima dallo stesso Riccioli. Cfr. CLAVIUS, *op. cit.*, p. 182.

Geometrica Proportionalitas GEOMETRICA Proportionalitas, siue Medietas, est quando tres, vel plures numeri eandem proportionem inter se seruant, et haec propriè est Analogia seu proportionalitas; cuiusmodi est subtrippla in his numeris 2. 6. 18. 54. 162. quae si continuè sic progrediatur, dicitur continua; si autem interrumpatur, dicitur discreta, vt in his 2. 6. -- 54. 162.

Musica Proportionalitas HARMONICA, seu Musica Proportionalitas siue Medietas, est quando tres numeri sic ordinantur, vt eadem sit proportio maximi ad minimum, quae differentiae inter maiores duos, ad differentiam inter minores duos, cuiusmodi est in his numeris 3. 4. 6. nam proportio 6. ad 3. est dupla, at differentia maximorum est 2. et minimorum est 1. inter quas est proportio item dupla. Praedicti vero numeri neque progrediuntur per eandem differentiam, vt in Arithmetica, neque per eandem proportionem, vt in Geometrica proportionalitate fit. Aliud exemplum Harmonicae proportionalitatis est in his numeris 42. 12. 7. Dicitur autem Musica seu Harmonica, quia plerùmque habet proportionem illas, in quibus Consonantiae Musicae consistunt. Nam in priori exemplo inter 6. et 4. est proportio sesquialtera, constituens consonantiam dictam *Diapente*, seu Quintam. At inter 4. et 3. est proportio sesquitertia, constituens consonantiam dictam *Diatessaron* siue Quartam. Postremò inter extremos numeros 6. et 3. est proportio Dupla, constituens consonantiam dictam *Diapason* seu Octauam, et sic de plerisque. *Keplerus* tamen lib. 3. Harmonicorum cap. 3 contendit vanam esse definitionem praedictam harmonicae proportionis, quia harmoniae causam sumit à diuisione circuli in partes aliquotas, iuxta dicenda cap. 4.

VIII. Porrò praedictae tres Proportionalitates distinguuntur inter se aliquot insignibus proprietatibus, quas recenset Clavius in lib. 5. Euclid. à pag. 555. *Prima* est quòd in Geometrica eadem est proportio maximi ad medium numerorum trium quae medij ad minimum; at in Arithmetica minor est proportio max. ad med. quàm medij ad minimum; in Musica autem maior est proportio maximi ad medium, quam medij ad minimum. *Secunda* est quòd Arithmetica habet differentias terminorum aequales, sed proportionem eorum inaequales; Geometrica è contrario differentias terminorum inaequales, ses proportionem aequales; Harmonica demum nec differentias, nec proportionem aequales. *Tertia* quòd in Arithmetica summa extremorum dupla est medij; in Geometrica verò et Harmonica, summa extremorum superat differentiam minorum. *Quarta* quòd in Geometrica numerus ex primi in tertium multiplicatione productus, aequalis est quadrato medij. In Arithmetica extremi inter se ducti gignunt numerum, qui à quadrato medij superatur numero illo, qui fit ex differentia minorum in differentiam maiorum ducta. In Harmonica denique numerus ex multiplicatione extremorum inter se genitus, superat quadratum medij, numero qui fit ex differentia minorum ducta per

La proporzionalità o media geometrica si ha quando tre o più numeri mantengono tra loro la stessa proporzione, e questa è propriamente l'analogia o proporzionalità; di tal sorta è la subtrippla in questi numeri: 2, 6, 18, 54, 162, i quali, se procedono in tal modo, continuamente, viene detta continua; se invece viene interrotta, è detta discreta, come in questa: 2, 6 -- 54, 162.

Proporzionalità
geometrica

La proporzionalità o media armonica, o musicale, si ha quando tre numeri sono ordinati in modo tale che ci sia la stessa proporzione tra il più grande e il più piccolo, e tra differenza dei due maggiori e la differenza dei due minori, come è nei numeri 3, 4, 6: la proporzione di 6 a 3 è infatti doppia, ma la differenza dei più grandi è 2 e dei più piccoli è 1, tra i quali la proporzione è ugualmente doppia. I numeri citati non procedono, invero, con la stessa differenza, come nella proporzionalità aritmetica, né con la stessa proporzione, come accade in quella geometrica. Un altro esempio di proporzionalità armonica è nei numeri 42, 12, 7. Viene detta musicale o armonica perché la maggior parte contiene le proporzioni che costituiscono le consonanze musicali. Nel precedente esempio vi è infatti tra 6 e 4 una proporzione sesquialtera, che costituisce la consonanze detta diapente, o quinta. Ma tra 4 e 3 vi è una proporzione sesquiterza, che costituisce la consonanza detta diatessaron, o quarta. Infine, tra i numeri estremi 6 e 3 vi è una proporzione doppia, che costituisce la consonanze detta diapason, o ottava, e così su di altri. Tuttavia Keplero, nel libro 3 dell'*Armonia del mondo*, cap. 3, sostiene che la definizione suddetta della proporzione armonica sia scorretta, in quanto egli ricava la causa dell'armonia dalla divisione del cerchio in parte aliquote, come si dirà nel cap. 4.

Proporzionalità
musicale

VIII. Le tre suddette proporzionalità si differenziano inoltre per alcune proprietà particolari, enumerate da Clavius nel libro 5 di Euclide dalla pag. 555.⁹⁴ La prima è che in quella geometrica vi è la stessa proporzione tra il più grande dei tre numeri e quello medio e tra il medio e il più piccolo; ma in quella aritmetica la proporzione tra il più grande e il medio è minore rispetto a quella tra il medio e il più piccolo; in quella musicale invece la proporzione tra il più grande e il medio è maggiore rispetto a quella tra il medio e il più piccolo. La seconda è che quella aritmetica ha le differenze tra i termini uguali, ma le loro proporzioni inuguali; quella geometrica al contrario ha le differenze tra i termini inuguali e le sue proporzioni uguali; l'armonica infine non ha uguali né le differenze, né le proporzioni. La terza è che nell'aritmetica la somma degli estremi è doppia rispetto al termine medio; nella geometrica e nell'armonica la somma degli estremi supera invece la differenza tra i termini minori. La quarta è che nella geometrica il prodotto ottenuto dalla moltiplicazione tra il primo termine e il terzo è uguale al quadrato di quello medio. Nell'aritmetica il prodotto degli estremi è inferiore rispetto al quadrato del medio di un numero che equivale al prodotto tra la differenza dei termini minori e la differenza dei termini maggiori. Infine nell'armonica il prodotto generato dalla moltiplicazione degli estremi supera il quadrato del termine medio di un numero che equivale al prodotto tra la differenza dei termini maggiori e la differenza dei ter-

Proprietà delle tre
proporzioni dette

1. Proprietà

2. Proprietà

3. Proprietà

4. Proprietà

5. Proprietà

94 Cfr. CLAVIUS, *op. cit.*, p. 182.

differentiam maiorum. Reliqua vide apud Clauium, qui pag. 597. vt et Kircher lib. 3. Musurgiae cap. 2. docent reperire tres numeros proportionalitatis harmonicae sic.

Tres Numeros in Proportionalitate Harmonica reperire.

Ex tribus numeris proportionalitatis Arithmeticae, duc medium per extremos, et habebis extremos proportionalitatis Harmonicae; extremi verò Arithmeticae, inuicem ducti, gignunt medium Harmonicae, vt vides in quatuor sequentibus exemplis.

Aritmetica	1	2	3	3	7	11	10	60	110
Armonica	2	3	6	21	33	77	600	110	6600

Quomodo autem continuentur huiusmodi proportionales, et alia id spectantia problemata absoluantur, tradunt ibidem *Clauius* et *Athanasius Kircher*, *Zarlino* parte 1. institut. Harmonic. à cap. 31. ad 44. et *Ludovicus Folianus* Musicae Theoricae sect. 1. praesertim a cap. 9. id enim nunc non agimus, sed tantum ea indicamus, vnde quis iudicare possit, an in motibus et interuallis siderum reperiatur, aut inquirenda sit proportio vel proportionalitas Harmonica, seu Medietas Musica; siquidem vt Petrus de Apono in Problemata Aristotelis dixit; *Medium est quod gignit Harmoniam*; trium quippe chordarum media, extensa iuxta rationes extremarum, gignit suauissimum auribus concentum. Placet tamen in fine capitis adiungere in quolibet quinque Generum Proportionis, terna exempla proportionalitatis Harmonicae inter tres terminos constitutae, vt videre est in sequenti tabula.

		Radici	Proporz. armoniche
Nel genere molteplice da	Dupla	1 2	3 4 6
	Tripla	1 3	2 3 6
	Quadrupla	1 4	5 8 20
Nel genere superparticolare da	Sesquialtera	2 3	10 12 15
	Sesquiterza	3 4	21 24 28
	Sesquiquarta	4 5	36 40 45

mini minori. Riguardo ad altre proprietà si veda Clavius, che a pag. 597,⁹⁵ così come Kircher nel libro 3 della *Musurgia*, cap. 2, insegna nel modo seguente come ottenere tre numeri in proporzionalità armonica.

Come ottenere tre numeri in proporzionalità armonica.

Dai tre numeri della proporzionalità aritmetica, moltiplicando il medio con gli estremi, otterremo gli estremi della proporzionalità armonica; moltiplicando invece gli estremi della aritmetica, otterremo il termine medio dell'armonica, come si può vedere nei quattro esempi seguenti.

Aritmetica	1	2	3	3	7	11	10	60	110
Armonica	2	3	6	21	33	77	600	110	6600

Il modo in cui possono essere continuate le proporzioni di questo genere, e il modo in cui possono essere risolti altri problemi relativi a ciò, è esposto dallo stesso Clavius, da Athanasius Kircher, da Zarlino nella parte 1 delle *Istituzioni armoniche*, dal cap. 31 al 44, e da Lodovico Fogliani nel *Musica Teorica*, sezione 1, specialmente del cap. 9. Ad ogni modo, non tratteremo di questo adesso, ma indicheremo solo quelle cose tramite cui si possa giudicare se nei moti o intervalli degli astri sia possibile trovare o ricercare una proporzione o proporzionalità armonica, o media musicale; dato che, come Pietro d'Abano disse sui *Problemi* di Aristotele:⁹⁶ «Il medio è ciò che genera l'armonia», allora certamente la corda che sta in mezzo a tre corde, di lunghezza uguale a quella delle corde agli estremi, genererà un soavissimo concento per l'orecchio. Ci sembra opportuno tuttavia aggiungere alla fine del capitolo tre esempi di proporzionalità armonica, costituita tra tre termini, in tutti e cinque i generi di proporzione, come si può vedere nella seguente tabella.

		Radici	Proporz. armoniche
Nel genere molteplice da	Dupla	1 2	3 4 6
	Tripla	1 3	2 3 6
	Quadrupla	1 4	5 8 20
Nel genere superparticolare da	Sesquialtera	2 3	10 12 15
	Sesquiterza	3 4	21 24 28
	Sesquiquarta	4 5	36 40 45

⁹⁵ Cfr. CLAVIUS, *op. cit.*, p. 196.

⁹⁶ Pietro d'Abano (1257-1318), filosofo e astrologo italiano, considerato il primo rappresentante dell'aristotelismo padovano, scrisse varie opere e traduzioni tra cui appunto quella dei *Problemi* di Aristotele, con commento.

Nel genere superparziente da	Superbiparz. terza	3 5	12 15 20
	Superbiparz. quarta	4 7	44 56 77
	Superbiparz. quinta	5 9	35 45 63
Nel genere molteplice superparticolare da	Dupla sesquialtera	2 5	14 20 35
	Tripla sesquiterza	3 10	39 60 130
	Dupla sesquiquarta	4 9	52 72 117
Nel genere molteplice superparziente da	Dupla superbiparz. terza	3 8	33 48 88
	Dupla superiparz. quarta	4 11	60 88 165
	Dupla superquadurp. quinta	5 14	98 14 166

Nel genere superparziente da	Superbiparz. terza	3 5	12 15 20
	Superbiparz. quarta	4 7	44 56 77
	Superbiparz. quinta	5 9	35 45 63
Nel genere molteplici superparticolare da	Dupla sesquialtera	2 5	14 20 35
	Tripla sesquiterza	3 10	39 60 130
	Dupla sesquiquarta	4 9	52 72 117
Nel genere molteplici superparziente da	Dupla superbiparz. terza	3 8	33 48 88
	Dupla superiparz. quarta	4 11	60 88 165
	Dupla superquadurp. quinta	5 14	98 14 166

CAPVT IV

*De Consonantiarum ac Dissonorum Interuallorum Inuentoribus,
Inuentione, Numero, et Nomenclatura:
deque Monochordi
simplici diuisione.*

*Musica origo
à Iubale.*

I. QVANTA inter Pastoritiam, Malleatoriam seu Ferrifabrilem, et Musicam artem cognatio sit, iam inde à primo earum ortu licet repetere, cùm tres huiusmodi artes in vna eademque Lamechi domo, qui fuit de stirpe Cain, proximo, si non vno partu natus esse constet: narrat enim sacer Moyses Genesis 4. de Lamecho, *Qui accepit duas uxores, nomen vni Ada, et nomen alteri Sella: Genuitque Ada label, qui fuit pater habitantium in tentorijs atque pastorum, et nomen fratris eius Iubal, qui fuit pater canentium cithara et organo. Sella quoque genuit Tubalcain, qui fuit malleator et faber in cuncta opera aeris et ferri.* Quasi iam tum Musica inter molle cantuum ac sonorum genus, quod pastoribus, et inter durum, quod malleatoribus metallorum congruit, suas vires exerceret; dareturque intelligi neque mitia ingenia, neque ferocia rectè sine harmonia quadam regi aut domari posse. Etsi verò Berosus Chaldaeus, et Iosephus Hebraeus affirmant, Musicas consonantias a Iubale inuentas, dum aure attenta sonum malleorum Tubalcaini obseruaret; postea verò siue ars illa in diluvio naufragium fecerit, siue apud paucos Hebraeos latitarit; rursus orta pethibetur sub Mercurio testudinis inuentore, vt censent Diodorus Siculus, et Lucianus; vel sub Apolline Lyrae inuentore, vt placet Lactantio; vel ab Amphione, vt habet Plinius; Tandem vero ad pristinos natales renata est in officina ferraria, et quasi semisepulta, iterum ad malleorum sonitum excitata reuixit. Siquidem vt referunt *Macrobius* lib. 2. in somnium Scipionis cap. 1. et ex eo Boëtius; cùm Pythagoras praetereundo secus officinam, in qua fabri ferrum candens ictibus mollebant, audisset ex malleorum sonis certo ordine sibi respondentibus, et acuti grauisque sonitûs vicissitudine concinnum quid au-

*Pythagoras
consonantiarum
alter inuentor.*

CAPITOLO IV

GLI INVENTORI, L'INVENZIONE, IL NUMERO E IL LESSICO
DELLE CONSONANZE
E DEGLI INTERVALLI DISSONANTI;
E LA DIVISIONE SEMPLICE
DEL MONOCORDO.

I. Quanta affinità possa esserci tra la pastorizia, l'arte malleatoria o fabbrile e quella musicale lo si può evincere ripercorrendo la loro origine, quando, casomai non fosse evidente che abbiano avuto un'unica nascita, le tre arti si trovavano nella medesima casa, quella di Lamech, che fu vicino alla stirpe di Caino. Il sacro Mosè narra infatti su Lamech, nella *Genesi* 4, che: «Egli si prese due mogli, una chiamata Ada, e l'altra chiamata Zilla. Ada partorì Iabal, che fu il padre di quanti abitano sotto le tende presso il bestiame, e il fratello di questi si chiamava Iubal, che fu padre di tutti i suonatori di cetra e di flauto. Zilla a sua volta partorì Tubalcain, che fu martellatore e fabbro in tutte le opere di rame e di ferro»; come se già allora la musica esercitasse le sue forze tra il genere molle dei canti e dei suoni dei pastori e tra quello duro, che coincideva coi martellatori di metalli; e viene fatto intendere che né i caratteri miti, né quelli impetuosi possono essere governati o domati bene senza una certa armonia. Ora, sebbene Berosso il caldeo e l'ebreo Giuseppe⁹⁷ affermino che le consonanze musicali siano state scoperte da Iubal ascoltando con orecchio attento il suono dei martelli di Tubalcain, dopo di ciò, dunque, o quella arte fece naufragio durante il diluvio, o si nascose presso i pochi ebrei; di nuovo, vien detta originata da Mercurio, inventore della testuggine, come narrano Diodoro Siculo⁹⁸ e Luciano;⁹⁹ o dall'inventore della lira apollinea, come piace a Lattanzio;¹⁰⁰ o da Anfione, come vuole Plinio; infine ritornò alla sua antica origine in una officina ferraia, e, quasi semisepolta, tornò nuovamente alla vita eccitata dal suono dei martelli. Infatti, come riferisce Macrobio nel libro 2 del *Sogno di Scipione*, cap. 1, e con lui Boezio, Pitagora, passando presso un'officina, nella quali i fabbri ammorbidivano coi colpi il ferro ardente, percepì che i suoni dei martelli si rispondevano in un certo ordine, e i suoni acuti e gravi giungevano alternativamente all'orecchio con un che di

Origine della
musica da Iubal

Pitagora altro
inventore delle
consonanze

97 Berosso, o Beroso, sacerdote e astronomo babilonese vissuto tra il IV e il III secolo a. C., autore della *Storia di Babilonia*, oggi perduta. Ne conosciamo dei frammenti riportati da vari autori, tra cui appunto lo storico ebreo Tito Flavio Giuseppe (37 ca.- 100 ca.) nell'opera *Antichità giudaiche*, scritte in greco nel 93-94 ca.

98 Diodoro Siculo (90 a.C. ca.- 27 a.C. ca.), storico siceliota autore della monumentale *Bibliotheca Historica*.

99 Luciano di Samosata, nato nel 120 ca. e morto ad Atene tra il 180 e il 192, fu uno scrittore e retore greco di origine siriana.

100 Lucio Cecilio Firmiano Lattanzio, nato nel 250 ca. e morto tra il 303 e il 317, scrittore e apologeta romano.

*Axioma
musicum.*

ribus accidere; vt exploraret unde illa consonantia oriretur, ex lacertorumne robore ac viribus malleorum, an ex malleorum ipsorum pondere; iussit fabros permutare inter se malleos: quare cùm eamdem concinnitatem audisset non dubitauit, quin adscribenda esset diuersitati ponderum, praesertim cum adiectis alijs ponderibus, diuersos sonos nec ita consonantes nactus esset. Examinatis igitur malleorum ponderibus, reperit ita se habere sonum ad sonum, sicut pondus ad pondus eiusdem materiae; inde ex malleis ad fides ex intestinis ouium, neruisque bouum confectas conuersus, appendit illis pondera in ea proportionem, quam in malleis deprehenderat: cùmque similem consonantiam et illae redderent; vniuersale illud axioma constituit, *Vt magnitudo ad magnitudinem in eâdem specie materia, ita Sonus ad Sonum.*

*Musici Canonici
et Harmonici*

II. Porrò inter plures consonantias, quas Pythagoras eo, quo diximus, artificio reperit, eas tantùm acceptauit, quae simplicissimae sunt; eò quòd, vt ait Heraclides in introductione Musica, vellet à rebus amouere temeritatem et inconstantiam, ac velut apìs purissima selectissimum concentuum rorem delibare. Quare consonantias vocum non ab infido et inconstanti aurium arbitrio petendas censuit, sed à certis causis ac numerorum legibus: existimabat enim simplicitatem esse matrem constantiae, compositionem verò ac misturam esse feminarium inconstantiae ac incertitudinis. Hinc factum, vt eas tantùm consonantias receperit in Canonem, quae oriuntur ex Proportionem Multiplici, aut Superparticulari, vsque ad quadruplam inclusiue, et non vltra. Nempe illas, quae sunt inter 2. et 1. inter 3. et 2. inter 4. et 3. inter 3. et 1. et inter 4. et 1. quas consonantias pene solas numerat etiam Boëtius lib. 2. à cap. 16. adiecto Tono, non tanquam consonantia, vt ipsemet affirmat lib. 1. cap. 16. nempe ratione 9. ad 8. vel 18. ad 16. etc. Porrò ex eo quaternario numerorum, intra quos Pythagoras se continuit, ortus est Tetractys seu Quaternarius Pythagoricus, per quem tanquam fontem perennem pulchritudinis intellectualis animae iurare soliti sunt; aut potius per eum, qui per Tetractyn exhibuit animae perfectionem perpetuam; de quo plura eruditè Zarlino parte 2. instit. Harm. cap. 2. et Keplerus lib. 3. Harmonicorum à pagina 4. Hinc pariter orta est secta Musicorum eorum, qui dicti sunt *Canonici*; eò quòd plus rationibus numerorum, quàm sensibus tribuerent in determinandis harmonicis interuallis et consonantijs, qui etiam Pythagorici dicti sunt. Cui sectae aduersa fuit Harmonicorum secta, seu Aristoxenij, qui plus sensui aurium, quàm rationibus numerorum abstractis à materia sensibili attribuebant: inter quos Ptolemaeus mediam viam incedens, tantum tribuit sensibus, quantum Aristoxenus, et tantum rationi, quantum Pythagoras, ideoque plures quam Pythagoras, sed non omnes quas Aristoxenus, approbavit consonantias. Itaque *Ptolemaeus* lib. 1. Harmonicorum cap. 1. cùm animae harmonicam facultatem dixisset consistere in discernenda differentia grauitatis et acuminis sonorum; sonum autem esse pulsari aëris affectionem, adiecit. *Porrò arbitri sunt harmoniae Auditus et Ratio, non tamen eâdem conditione; sed Auditus ad vniuersam ipsamque affectionem; Ratio autem ad formam et causam comparatur: cùm*

armonioso; cercando di capire da dove avesse origine quella consonanza, se dal vigore delle braccia e dei colpi dei martelli, o dal peso degli stessi martelli, ordinò ai fabbri di scambiarsi i martelli. Per cui, avendo sentito la stessa armoniosità, non dubitò che fosse da attribuire alla diversità dei martelli, specialmente perché, aggiungendo altri martelli, nascevano diversi suoni non così consonanti. Dopo aver esaminato i pesi dei martelli, scoprì quindi che come un suono stava a un altro suono, così un peso stava a un altro peso dello stesso materiale; perciò, passando dai martelli alle corde realizzate con gli intestini ovini e coi nervi bovini, pesò quei corpi nella proporzione che aveva colto nei martelli. E poiché ottenne anche in essi una consonanza simile, istituì quell'assioma universale: «Come una grandezza sta a una grandezza dello stesso tipo di materiale, così un suono sta ad un suono».

Assioma
musicale

II. Tra le varie consonanze scoperte con l'esperienza appena descritta, Pitagora ammise dunque solo le più semplici; in questo modo, come dice Eraclide nell'*Introduzione alla musica*,¹⁰¹ volle allontanare dalle cose il caso e l'incoerenza, e gustare, come una semplice ape, il nettare di un selezionatissimo concento. Ritenne quindi che le consonanze non dovessero essere ricercate tramite l'infido e incostante giudizio dell'orecchio, ma tramite le leggi e le cause certe dei numeri; credeva infatti che la semplicità fosse la madre della costanza, mentre invece che la composizione e la mescolanza fossero fonte di incostanza e incertezza. Per far ciò accettò nel canone solo quelle consonanze che hanno origine dalla proporzione molteplice o superparticolare, fino alla quadrupla inclusa, e non oltre. Ossia quelle che troviamo tra 2 e 1, tra 3 e 2, tra 4 e 3, tra 3 e 1 e tra 4 e 1, pressoché le sole consonanze che nomina anche Boezio nel libro 2, dal cap. 16, aggiungendo il tono, che è quasi una consonanza, come egli stesso afferma nel libro 1, cap. 16, ossia nel rapporto 9 a 8 o 18 a 16, etc. Da quei quattro numeri, che costituiscono il lascito di Pitagora, ebbe origine la *tetractys* o quattro pitagorico, sulla quale molte anime furono solite giurare quale fonte perenne, se si vuole, di bellezza intellettuale; su di essa molte cose sono state scritte in modo molto erudito da Zarlino, nella parte 2 delle *Istituzioni armoniche*, cap. 2, e da Keplero, nel libro 3 dell'*Armonia del mondo*, dalla pagina 4. Da ciò allo stesso tempo ebbe origine la scuola di quei musicisti detti 'Canonicisti', poiché si affidavano più ai rapporti tra i numeri che ai sensi nel determinare gli intervalli armonici e le consonanze; sono detti anche pitagorici. A tale scuola si contrappose quella degli 'armonici', o aristossenici, che si affidavano più al senso dell'orecchio che ai rapporti dei numeri astratti dalla materia sensibile. Tra di questi Tolomeo procedette nella via di mezzo, affidandosi sia ai sensi, come Aristosseno, che alla ragione, come Pitagora, approvando perciò la maggior parte delle consonanze di Pitagora, ma non tutte quelle di Aristosseno. E così Tolomeo, nel libro 1 dell'*Armonica*, cap. 1, dopo aver detto che la facoltà armonica dell'anima consiste nell'individuare la differenza tra la gravità e l'acutezza dei suoni, e che invece il suono è la condizione dell'aria che vien fatta vibrare, aggiunge: «Inoltre gli strumenti di giudizio dell'armonia sono l'udito e la ragione, sebbene non nello stesso modo: l'udito riguardo all'intera stessa affezione, la ragione

Musici canonicisti
e armonici

101 Si fa riferimento al trattato sulla musica scritto da Eraclide Pontico nel IV secolo a.C.

*Ptolemaeus
conciliator sensu
cum ratione.*

et in vniuersam, sensibus quidem peculiare sit, vt propinquum inueniant; exactum accipiant: secus autem Ratio propinquum accipiat: et exactum inueniat. Postea à cap. 6. Pythagoricos et à cap. 9. Aristoxenios examinans corrigit, et à cap. 13. Archytam Pythagoricum; deinde à cap. 15. et toto libro 2. Rationem Aditui conciliare satagit. Idem verò lib. 1. cap. 2. postquam Harmonicum cum Astronomo comparasset in hoc, quòd vterque rationes motuum apparentium sic à priori debet inuestigare, vt salua sint quae sensibus apparent, addit: *Sunt autem in primis Pythagoraei, et Aristoxenij vtrique decepti: Pythagoraei enim neque in omnibus, in quibus oportuit, aurium collationem sequuti, differentijs sonorum aptarunt rationes minimè congruentes aliquibus experimentis per sensum habitis; quare calumniam conflagrant huic arbitrio, idest Rationi, apud alterius sectae homines. Aristoxenij autem plurimum tribuentes ijs, quae per sensus acceperant, obiter quasi abusi sunt Ratione etc.*

*Ptolemaei errores
et causa errorum*

III. Verùm ne ipse quidem Ptolemaeus sic Pythagoram et Aristoxenum emendauit, vt posterioribus Musicis satisfecerit. Nam cùm Pythagorici receperint tantummodo consonantias quinque vocatas *Diapason*, *Diatessaron*, *Diapente*, *Diapason diapente*; et *Disdiapason*; seu vt moderni loquuntur, Octauam, Quintam, Quartam, Duodecimam, et Decimamquintam, Aristoxenij autem addidissent *Ditonum*, *Semiditonum*, *Hexachordum* maius et minus: hoc est *Tertiam* maiorem, *Tertiam* minorem; *Sextam* maiorem, et *Sextam* minorem, has tanquam inconcinnae reiecit Ptolemaeus, cùm tamen omnes benè auriti Musici eas recipiant; et vicissim admisit inter consonantias *Diapason* cum *Semiditono*, et *Diapason* cum *Ditono*, et *Diapason diatessaron*; hoc est vt cum Practicis loquar, *Decimam* minorem, *Decimam* maiorem, et *Vndecimam*, quae concinnae sunt; at praeter has addidit eam, quae est inter 6. et 7. et quae inter 7. et 8. aliasque similes, quae ab auribus et vsu canendi abhorrent; et omisit *Tertiamdecimam* minorem ac maiorem, qua hodie Musici omnes acceptant. Causam verò erroris Ptolemaeo fuisse censet *Keplerus* lib. 3. Harmon. pag. 8. quòd principia consonantiarum à numeris abstractis petiuerit, quatenus numeri sunt, et tamen non possit per numeros praecisè reddi ratio, cur ad interualla harmonica concurrant hi numeri 1. 2. 3. 4. 5. 6. etc. non concurrant vero 7. 11. 13. et his similes. Enim verò id quod in Musica delectat auditum, prouenit à sono, ex quantitate corporum continua non discreta facto: quare, vt aduertit *Zarlino* parte 1. cap. 41. *Valgulius* in Plutarchi Musicam, et *Keplerus* lib. 3. Harm. pag. 9. oportet consonantiarum causas petere à quantitate continua, cùm numerus non sit causa proxima earum; sed proportio inter sonos acutos et graues: esto illa proportio, vtpote rationalis, numeris exprimat, et

invece riguardo alla forma e alla causa; poiché, anche in generale, è certamente proprio dei sensi scoprire ciò che è approssimato e percepire ciò che è esatto; mentre è proprio della ragione percepire ciò che è prossimo, e scoprire ciò che è esatto». In seguito, dal cap. 6 esamina e corregge i pitagorici, e dal cap. 9 gli aristossenici, mentre dal cap. 13 il pitagorico Archita; dal cap. 15 invece, e in tutto il libro 2, cerca di conciliare la ragione con l'udito. Ugualmente poi nel libro 1, cap. 2, dopo aver accomunato l'armonico e l'astronomo in quanto ognuno di essi deve investigare le ragioni dei moti apparenti a priori, in modo che sia salvo ciò che appare ai sensi, aggiunge: «Sulle prime cose si ingannano dunque sia i pitagorici che gli aristossenici: i pitagorici infatti, non seguendo il supporto dell'orecchio neanche in tutti quei casi in cui era necessario farlo, applicarono a suoni differenti rapporti assai poco congruenti con altri esempi dati dall'esperienza, tanto da far nascere una reazione contro tale metodo, ossia la ragione, presso gli uomini dell'altra scuola. Gli aristossenici invece, affidandosi di più a chi percepiva coi sensi, si servirono quasi superficialmente della ragione, etc.».

Tolomeo
conciliatore
del senso con la
ragione

III. In verità nemmeno lo stesso Tolomeo riuscì a perfezionare Pitagora e Aristosseno a tal punto da soddisfare i musicisti a lui posteriori. Poiché infatti i pitagorici ammisero solamente cinque consonanze chiamate diapason, diatessaron, diapente, diapason diapente e disdiapason, o come le chiamano i moderni ottava, quinta, quarta, dodicesima e quindicesima, mentre gli aristossenici aggiunsero il ditono, il semiditono, l'esacordo maggiore e minore, ossia la terza maggiore, la terza minore, la sesta maggiore e la sesta minore, Tolomeo respinse queste ultime in quanto ecmeli,¹⁰² sebbene accettate da tutti i musicisti con buon orecchio.¹⁰³ Viceversa ammise tra le consonanze la diapason con il semiditono, la diapason con il ditono e la diapason diatessaron; ossia, come le chiamano i pratici, la decima minore, la decima maggiore e l'undicesima, che sono emmeli; e oltre a queste aggiunge quella che vi è tra 6 e 7 e quella tra 7 e 8 e altre simili, disdegnata dall'orecchio e dalla pratica canora; e tralasciò la tredicesima minore e maggiore, accettata da tutti i musicisti odierni. Del resto, nel libro 3 dell'*Harmonice mundi*, pag. 8, Keplero spiega che la causa dell'errore di Tolomeo è stata quella di aver cercato i principi delle consonanze nei numeri astratti, in quanto son numeri, e tuttavia di non aver potuto spiegare precisamente coi numeri il perché partecipino degli intervalli armonici i numeri 1, 2, 3, 4, 5, 6, etc. e non partecipino invece 7, 11, 13 e simili. Ma siccome ciò che in musica diletta l'udito proviene dal suono, che è prodotto dalla quantità continua dei corpi, non discreta, perciò, come avvertono Zarlino nella parte 1, cap. 41, Valgiglio su *La musica* di Plutarco, e Keplero nel libro 3 dell'*Armonia*, pag. 9, occorre che le cause delle consonanze siano ricercate nella quantità continua, poiché il numero non è la causa più vicina ad esse, ma la proporzione tra i suoni acuti e gravi.

Errori di Tolomeo
e causa degli errori

102 Manteniamo la traduzione di *concinna* e *inconcinna* con «emmeli» e «ecmeli», così come è stato fatto nella traduzione dell'*Harmonice mundi*.

103 Il commento di Riccioli al tentativo di Tolomeo di perfezionare i pitagorici e gli aristossenici riprende le parole di Keplero dell'Introduzione al terzo libro dell'*Harmonice*, che verrà appunto citato in seguito.

per numeros exactiùs differentiae sonorum inueniantur, quàm per circinum diuidendo quantitatem continuam.

*Keplerus unde
Consonantias
determinarit.*

IV. Ob praedictas itaque causas Keplerus in quantitate continua perscrutatus consonantiarum causam, eam petiuit à diuisionibus circuli in partes aliquotas, quae fiunt Geometricè et scientificè; hoc est à figuris planis Regularibus ac demonstrabilibus: ita vt latera illa figurarum comparata cum toto circulo circumscripto consonent, quae scibilia sunt, et propriam demonstrationem habent, vt exponemus in Scholijs huius capitis. Interim communiorem doctrinam exponamus.

Definitiones et Axiomata Quaedam ad Harmonicen spectantia.

*Consonantia
quid?*

V. *Consonantia* Graecè συμφωνία, est Ratio numeri inter acutum et grauem sonum, iucunda auditu, vt colligitur ex sectione 19. Problematum *Aristotelis*, seu vt definit *Seuerinus Boëtius* lib. 1. cap. 8. *Est acuti soni grauisque mixtura, suauiter vniiformiterque auribus accidens*, cui definitioni subscribunt, *Glareanus* lib. 3. dodecachordi cap. 9. *Zarlino* parte 2. Instit. Harm. cap. 12. et *Kircher* lib. 3. Musurgiae in praefatione. Aliter tamen Boëtius dixit. *Consonantia est dissimilium inter se vocum in vnum redacta concordia*, quod fecit, sicut quidam putant, vt per primam Platoni adhaereret, qui consonantiam ad similitudinem retulit, per secundam verò Nicomacho, qui ad dissimilitudinem. At *Daniel Barbarus* in lib. 5. Vitruuij cap. 4. dixit *Consonantia, seu Conventus est grauium et acutorum sonituum temperata permixtio, quae ad aures cum iucunditate pertinet, ex comparatione vel multiplici, vel superparticulari proueniens*. Ex Boëtio autem et Kirchero *Dissonantia* Graecè ασυμφωνία, est duorum sonorum sibimet permixtorum, ad aurem veniens aspera et iniucunda percussio.

Dissonantia.

*Phthongus
quid?*

Phthongus Graece φθόγγος, est ex Boëtio, Glareano, et Kirchero suprà: *Vocis casus*; seu cordae vnus certus quidam strepitus, qui si canorus est et melodiae aptus, dicitur ἐμμελές, si secus; ἐχμελές; Euclidi est *Vocis concinnus casus ad vnam extensionem*: at Proclo est *Sonus carens intervallo*.

Vnisonus

Vnisonus, Graece ισόφωνος, est sonus sibijpsi vel alteri omnino aequalis, seu repetitio eiusdem soni aut vocis, aut geminus aequalium chordarum vel vocum sonus, qui est, vt talis, incapax remissionis ac intensionis, quia est in Musica sicut vnitas in Arithmetica, et punctum in Geometria.

*Spatium et Intervallum
harmonicum*

Spatium harmonicum est corpus sonorum comparatum ad aliud simile corpus tensius aut remissius. *Intervallum* verò harmonicum Graece διάστημα est mutua quaedam spatio-

E quella proporzione, giacché razionale, sarà espressa in numeri, perché è mediante i numeri che possono essere individuate con maggiore esattezza, rispetto al compasso, le differenze tra i suoni nel dividere la quantità continua.

IV. E così per le suddette cause Keplero, indagando la causa delle consonanze nella quantità continua, la cercò nelle divisioni del cerchio in parti aliquote, eseguite geometricamente e scientificamente, ossia tramite le figure piane regolari e dimostrabili: affinché quei lati delle figure siano consonanti nel confronto con il cerchio intero circoscritto, devono essere conoscibili e avere una costruzione propria, come spiegheremo negli scolii a questo capitolo. Nel frattempo esporremo dei principi più generali.

Come Keplero
ha determinato le
consonanze

Alcune definizioni e assiomi riguardanti la scienza armonica.¹⁰⁴

V. La consonanza, in greco συμφωνία, è il rapporto numerico tra il suono acuto e quello grave piacevole all'udito, come si evince dalla sezione 19 dei *Problemi* di Aristotele, o come la definisce Severino Boezio nel libro 1, cap. 8: «È una mescolanza di suoni acuti e gravi, che giunge all'orecchio in modo soave e uniforme»; tale definizione è condivisa da Glareano nel libro 3 del *Dodekachordon*, cap. 9, da Zarlino nella parte 2 delle *Istituzioni armoniche*, e da Kircher nel libro 3 della *Musurgia* nella prefazione. Tuttavia Boezio disse anche che «la consonanza è la concordia tra voci dissimili ridotte a una sola»; dicendo ciò, come certi credono, egli aderì in primo luogo a Platone, che ricondusse la consonanza alla somiglianza, e in secondo luogo a Nicomaco, che la ricondusse alla dissomiglianza. Ma Daniele Barbaro nel libro 5 su Vitruvio, cap. 4, disse: «La consonanza, o concento, è la mescolanza temperata di suoni gravi e acuti, che arriva all'orecchio con piacere, provenendo dal confronto del molteplice o del superparticolare». Con Boezio e con Kircher invece: «La dissonanza», in greco ασυμφωνία, «è la percussione di due suoni mescolati tra loro, che giunge all'orecchio aspra e sgradevole».

Cos'è
la consonanza?

Dissonanza

Lo *phtongos*, in greco φθόγγος, è per Boezio, Glareanus e Kircher «la caduta della voce», o il suono determinato di una corda, che se è canoro e adatto alla melodia vien detto ἑμμελές, altrimenti ἔχμελές. Per Euclide è «la caduta armoniosa della voce su di un grado», ma per Proclo è «il suono privo di intervallo».¹⁰⁵

Cos'è
lo *phtongos*?

Unisono

L'unisono, in greco ισόφωνος, è il suono interamente uguale a sé stesso o a un altro, o la ripetizione dello stesso suono o voce, o il suono gemello di corde o voci uguali, che è, in quanto tale, incapace di allentamento e di tensione; esso è in musica ciò che è l'unità in aritmetica e il punto in geometria.

Lo spazio armonico è il corpo sonoro confrontato con un altro corpo simile più teso o più allentato. L'intervallo armonico, in greco διάστημα, è invece una certa relazione

Spazio e intervallo
armonico

104 Le definizioni di seguito elencate si basano in buona parte sulle definizioni di Salinas illustrate nel libro II del *De musica*. Cfr. SALINAS 1577, pp. 46-100.

105 Si veda ancora SALINAS 1577, Libro II, cap. III, che a sua volta si rifà ad Aristosseno.

rum grauis et acutum habitudo; seu soni grauis et acuti distantia.

*Acutus et
Grauis sonus qui?*

Acutus sonus est is, qui fit ex coarctati aëris ob collisionem corporum, frequenti et celeri vibratione; *Grauis* autem, qui fit ex laxi aëris, ob collisionem corporum, tarda et lenta vibratione. Quae definitio causalis non potest nisi comparatiuè accipi, cùm ne Acutum quidem et Graue dicantur absolutè, sed comparatiuè, non secus ac magnum et paruum; velox et tardum etc.: qua occasione conuenit inter Musicae peritos de quatuor sequentibus Axiomatibus. 1. *Partem ad totum acutiorem sonum edere.* 2. *Totum harmonicum ad partem sonum grauiorem edere:* nimirum quia aër à parte arctiùs colliditur, quàm à toto, et frequentius vibratur. 3. *Ex pluribus motibus acutum sonum constare, quàm graue.* 4. *Laxum ad tensum grauiorem sonum edere.*

*4. Axiomata
Musica de Acuto
et Graui.*

*Tensio vocis,
Intensio, etc.*

Tensio Graecè τάσις est status vocis aut chordae constitutae in tono ad canendum apto. *Intensio* autem vocis seu chordae, Graece ἐπίτασις, est motus a graui ad acutum sonum; *Remissio* vero, Graece ἄνεσις, est motus ab acuto in graue. *Eleuatio*, Graece ὄρσις, est pronuntiatio syllabae aut vocis cum accentu acuto; *Depositiō* autem seu θέσις, est pronuntiatio cum accentu graui.

*Simplex consonantia
quae?*

Simplex consonantia est, quae non resoluitur in aliam consonantiam; *Composita* verò, quae resoluitur in duas consonantias. Qua ratione *Diapason*, *Diapente* et *Diatessaron*, nec non *Ditonus*, et *Semiditonus*, *Hexachordum* maius et minus, dicuntur simplices; at verò *Diapason diapente*, et *Disdiapason*, et *Ditonus* cum *Diapente* et caeterae huiusmodi dicuntur Compositae.

Perfecta consonantia.

Perfecta Consonantia est, quae auditum sic delectat, vt in ea appetitus conquiescat, nec vlterius quidquam appetat; imperfecta verò, quando non sic delectat, quin aliquid vlterius appetat; vt docet *Folianus* sectione 2. Musicae theoricæ cap. 5. Porrò inter ipsas perfectas sunt aliqui gradus: Nam quae oriuntur ex proportionem Multiplici aut superparticulari, et non excedent numerum ternarium, et sunt simplices; sunt omnium perfectissimae et in primo gradu: Videlicet *Diapason*, cuius proportio est 2. ad 1. et *Diapente* cuius 2. ad 3. etsi inter has perfectior sit *Diapason*. Quae verò nascuntur quidem ex genere Multiplici aut Superparticulari, sed ad quaternarium extenduntur, aut intra ternarium consistunt, sed sunt compositae; sunt in secundo gradu, videlicet *Diatessaron*, cuius proportio est 4. ad 3. et *Diapason diapente* idest 3. ad 1. et *Disdiapason* idest 4. ad 1. Postremò in gradu tertio sunt, quae simplices quidem sunt, et oriuntur ex Genere proportionis Superparticularis, sed ad Senarium vsque inclusiue extenduntur vltra quaternarium; cuiusmodi sunt *Ditonus*, cuius proportio est 5. ad 4. et *Semiditonus*, cuius est proportio 6. ad 5. Reliquae omnes sunt imperfectae, vel quia non oriuntur ex Genere Multiplici vel Superparticulari; vel quia sunt extra Senarium. Etsi enim non omnes

reciproca tra spazi gravi e acuti; o la distanza tra un suono grave e uno acuto.¹⁰⁶

Il suono acuto è quel che è dato dalla compressione dell'aria causata dalla collisione tra dei corpi, con una vibrazione frequente e veloce; quello grave è dato invece dall'estensione dell'aria causata dalla collisione tra dei corpi, con una vibrazione tarda e lenta. Tale definizione causale non può che essere intesa in senso relativo, in quanto certamente né l'acuto né il grave possono essere definiti in senso assoluto, ma solo in senso relativo, così come il grande e il piccolo, il veloce e il lento, etc.; a tal riguardo vi è accordo tra gli esperti di musica sui seguenti assiomi: 1. La parte genera un suono più acuto rispetto all'intero; 2. L'intero armonico genera un suono più grave rispetto alla parte, proprio perché l'aria viene urtata più strettamente rispetto all'intero, ed è fatta vibrare più frequentemente. 3. Il suono acuto è formato da più moti rispetto al grave. 4. Ciò che è allentato genera un suono più grave rispetto a ciò che è teso.¹⁰⁷

L'intonazione, in greco *τάσις*, è lo stato della voce o della corda disposta in un tono adatto al canto. Il crescere della voce o della corda, in greco *ἐπίτασις*, è il movimento dal suono grave a quell'acuto; il calare invece, in greco *ἄνεσις*, è il movimento dall'acuto al grave. L'elevazione, in greco *ἄρσις*, è la pronuncia della sillaba o della voce con accento acuto; l'abbassamento, invece, o *θέσις*, è la pronuncia con accento grave.¹⁰⁸

La consonanza semplice è quella che non può essere risolta in un'altra consonanza; quella composta, invece, quella che può essere risolta in due consonanze. Per tale ragione la diapason, la diapente e la diatessaron, ed anche il ditono, il semiditono, l'esacordo maggiore e minore, sono dette semplici; mentre la diapason diapente, la disdiapason, il ditono con la diapente, e altre di questo tipo sono dette composte.¹⁰⁹

La consonanza perfetta è quella che diletta a tal punto l'udito da saziarne il desiderio, e non far desiderare nient'altro; così insegna Fogliani nella sezione 2 del *Musica teorica*, cap. 5. Tra le stesse consonanze perfette vi sono inoltre diversi gradi. Quelle che hanno origine dalla proporzione della molteplice o della superparticolare, e non eccedono il numero tre, e sono semplici, sono le più perfette tra tutte in primo grado: naturalmente la diapason, la cui proporzione è 2 a 1, e la diapente, che ha 2 a 3, sebbene tra di queste la più perfetta sia la diapason. Quelle invece che nascono dal genere del molteplice o del superparticolare, ma si estendono al numero quattro, oppure rimangono entro il tre, ma sono composte, appartengono al secondo grado, ossia la diatessaron, la cui proporzione è 4 a 3, la diapason diapente, cioè 3 a 1, e la disdiapason, ossia 4 a 1. Infine, appartengono al terzo grado quelle che sono semplici, e hanno origine dal genere della proporzione superparticolare, ma si estendono oltre il quattro fino al sei compreso: sono di questo tipo il ditono, la cui proporzione è 5 a 4, e il semiditono, la cui proporzione è 6 a 5. Tutte le altre sono imperfette, o perché non hanno origine dal genere del molteplice o del superparticolare, o perché vanno oltre il sei. Sebbene infatti

Quali sono i suoni acuti e gravi?

4 assiomi musicali sull'acuto e il grave

Intonazione, crescere, etc.

Cos'è la consonanza semplice?

Consonanza perfetta

106 Ivi, cap. IV.

107 Ivi, cap. I.

108 Ivi, cap. III; ARISTOSSENSO, I, 11-13.

109 SALINAS 1577, Libro II, cap. VII.

*Senarij
Laudes.*

proportiones numerorum intra Senarium contentae pariunt perfectas consonantias; omnes tamen perfectae consonantiae in suis minimis terminis ac radicalibus consideratae continentur à Senario, quem propterea meritò extollunt *Zarlinus* parte 1. Instit. Harmon. cap. 15. et 16. *Athanasius Kircher* lib. 4. Musurgiae cap. 4. à pag. 186. Inter perfectas autem illae, quae simplices sunt, nascuntur ex proportionibus, quae sunt inter numeros Senarij, ordinatim sumptis vt vides in sequenti laterculo, esto *Zarlinus* postea Ditonomum ac Semiditonomum a perfectis, idest perfectioribus excludat.

Diapason	(	1
Diapente	(	2
Diatessaron	(	3
Ditono	(	4
Semiditono	(	5
		6

Sed *Keplerus* lib 3. cap. 2. Harm. perfectas Conson. 6. tantum, vel cum Vnisono 7. et cap. 12. imperfectas 6. ponit.

*Dissonum
intervallum quid?*

Dissona Intervalla sed Musica et Concinna, sunt differentiae Consonantiarum, aut partes earum, quae licèt secundùm se spectata non sint Consonantiae, tamen sunt gradus, per quos ascenditur aut descenditur de vna in alteram consonantiam, et seruiunt ijs discernendis, et componendis aptè, sicut cartilagine ossibus. Porrò vt differentia inter duas Consonantias inueniatur, et sua illi proportionis species assignetur, multiplicandus est numerus maior vnus consonantiae per numerum minorem alterius, et iterum numerus maior alterius consonantiae, per minorem alterius; duo enim numeri sic producti, erunt termini proportionis quaesitae, seu differentia illarum consonantiarum. Exempli gratiâ quaerenda sit differentia inter Diapente idest 3. 2. et Diatessaron, idest 4. 3. ductis 3. per 3. fiunt 9. ductis vero 2. per 4. fiunt 8. haec igitur proportio 9. ad 8. idest sesquioctaua est differentia inter Diapente et Diatessaron, et quam infrà Tonum maiorem appellari docebimus: et sic de alijs.

*Differentia
Consonantiarum
quomodo
inuestigetur.*

*Tabularum
sequentium
explicatio.*

VI. Superest vt in Tabulam conferamus Consonantias perfectas et imperfectas, ac deinde Dissona sed concinna Intervalla, omisso Vnisono, quod principium est consonantiarum non consonantia. In qua Tabula ponemus nomina Graecolatina, Graeca, Italolatina; deinde numeros proportionum in terminis minimis ac Radicalibus, quorum si vterque per eundem numerum multiplicetur, poterunt haberi aliae eiusdem speciei consonantiae finitae in infinitum, vt si Diapente terminos 3. 2. ducas per 10. fient 30. 20. inter quae item est eadem proportionis species, et eadem Consonantia; tandem addemus tum Denominationem specierum proportionis cuiusuis, tum Genus ipsum proportionis, per has quinque notas M. S. s. MS. Ms. indicatum; quarum M. significat *Multiplex*; et S. maiusculum, *Superparticulare*, et s. minusculum *Superpartiens*: et MS, *Multiplex superparticulare*; et Ms, *Multiplex superpartiens*. Cauendum verò est ne vocabula *Diapason*, *Diapente*, *Diatessaron* accipias tanquam casus rectos numeri singularis, eaque inflectas seu declines vt quidam imperiti faciunt sic. Diapason, Diapasondos; Diatessaron, diatessarondos; Diapente diapentes; sunt enim Graecè, casus genitiui pluralis numeri, cum praepositione διά et sic Graecè scribuntur διαπασών; διαπέντε; διατεσσαρων quorum

*Notanda in
nomenclatura
Consonantiarum.*

non tutte le proporzioni contenute tra i numeri del sei generino consonanze perfette, tuttavia tutte le consonanze perfette considerate nei loro termini minimi e fondamentali sono contenute dal sei, che è perciò giustamente esaltato da Zarlino nella parte 1 delle *Istituzioni armoniche*, cap. 15 e 16, e da Athanasius Kircher nel libro 4 della *Musurgia*, cap. 4, dalla pag. 186. Tra le perfette invece, quelle semplici, generate dalle proporzioni esistenti tra i numeri del sei, prese ordinatamente come si vede nel seguente elenco, saranno escluse, dopo il ditono e il semiditono, dalle perfette, cioè dalle più perfette, da Zarlino.

Diapason	(	1
Diapente	(	2
Diatessaron	(	3
Ditono	(	4
Semiditono	(	5
	(	6

Lodi
al senario.

Ma Keplero, nel libro 3 dell'*Armonia del mondo*, cap. 2, stabilisce solo 6 consonanze perfette, o con l'unisono 7, e nel cap. 12 ne stabilisce 6 imperfette.

Gli intervalli dissonanti, ma musicali ed emmeli, sono differenze delle consonanze, o parte di esse, che sebbene non siano consonanze per sé stesse, sono tuttavia il grado mediante il quale si può salire o scendere da una consonanza all'altra, e sono necessarie a queste ultime per essere distinte e composte adeguatamente, così come fanno le cartilagini con le ossa.¹¹⁰ Inoltre, per poter trovare la differenza tra due consonanze, e quindi assegnarle la propria specie di proporzione, si deve moltiplicare il numero maggiore di una consonanza con il numero minore dell'altra consonanza, e ugualmente il numero maggiore di quest'ultima con il numero minore della prima; i due numeri così ottenuti saranno infatti i termini della proporzione ricercata, o piuttosto la differenza di quelle consonanze. Per esempio, nel ricercare la differenza tra la diapente, cioè 3:2, e la diatessaron, ossia 4:3, si moltiplichino 3 con 3 e si avrà 9, e 2 per 4 e si avrà invece 8. La proporzione 9:8, ossia la sesquiottava, è dunque la differenza tra la diapente e la diatessaron, che più sotto diremo chiamarsi tono maggiore; e così con gli altri.

Cos'è l'intervallo
dissonante?

In che modo si
trova la differenza
tra consonanze

VI. Rimane da riunire in una tabella le consonanze perfette e imperfette, e inoltre gli intervalli dissonanti ma emmeli; a parte l'unisono, che è principio delle consonanze ma non consonanza. In questa tabella inseriremo i nomi greco-latini, greci e italo-latini. Poi, i numeri delle proporzioni nei termini minimi e fondamentali; tali numeri, se ognuno di essi venisse moltiplicato per lo stesso numero, genererebbero infinite altre specie della stessa consonanza: se moltiplicassimo quindi i termini 3 e 2 della diapente per 10 otterremmo 30 e 20, tra i quali vi è la stessa specie di proporzione e la stessa consonanza. Infine, aggiungeremo tanto la denominazione di ogni specie di proporzione, quanto il genere stesso della proporzione, indicato tramite questi cinque segni: M, S, s, MS, Ms; dei quali M significa molteplice; S maiuscolo superparticolare; s minuscolo superparziente; MS molteplice superparticolare; Ms molteplice superparziente. Si badi comunque a non prendere i vocaboli diapason, diapente e diatessaron come un nominativo singolare, e a infletterli o declinarli come fanno certi inesperti, in questo modo: diapason, diapasondos; diatessaron, diatessarondos; diapente, diapentes; sono infatti in greco al genitivo plurale, con la preposizione δία, e così vengono scritti in

Spiegazione della
tabella seguente

Note sulla
nomenclatura
delle consonanze

primum significant *per omnia*, vel circa omnia, secundum *per Quinque*, et tertium *per Quatuor*. Diapason enim per omnes concentus it, et in se continet radicaliter omnes consonantias perfectiores, et quia post septem chordas ad ipsam reuertimur, dicitur à Practici *Octaua*: Diapente autem dicitur *Quinta*, quia est inter voces quinto chordarum gradu distantes, vt constabit ex systemate Diatonico, quod ponemus cap. 6. n. 3. et 5. sicut Diatessaron *Quarta* et Disdiapason *Decimaquinta* etc. Demum ex sententia Macrobij lib. 2. in Somnium Scip. cap. 1. *Diapason* constat tonis sex; *Diapente* tribus tonis et hemitonio; *Diatessaron* duobus tonis et semitonio; *Diapason diapente* nouem tonis et hemitonio; et *Disdiapason* tonis duodecim. Cui adstipulatur *Censorinus* de die Natali cap. 11. quod verum esse patebit ex dicendis cap. 6. num. 3. ad finem Systematis Diatonici. His explicatis, esto iam Tabula.

I. TABVLA CONSONANTIARUM.							
	Or do	CONSONANTIARVM NOMENCLATVRA			PROPORTIONVM		
		Graecolatina	Graeca	Italolatina	Termini minimis num.	SPECIES	Ge- nus
PERFECTAE	1	<i>Diapason Regina Consonant.</i>	Διάπασῶν	Octaua	2 1	Dupla	M
	2	<i>Diapente</i>	Διάπέντε	Quinta	3 2	Sesquialtera	S
	3	<i>Diatessaron, Tetrachordum</i>	Διάπεσσάρων	Quarta	4 3	Sesquitertia	S
	4	<i>Diapason diapente</i>	Διάπασῶν ἐπὶ διάπέντε	Duodecima	3 1	Tripla	M
	5	<i>Disdiapason; seu Bisdiapason</i>	Διςδιάπασῶν	Decimaquinta	4 1	Quadrupla	M
	6	<i>Ditonus, Tertia enharmonica</i>	Δίτονος	Tertia maior seu dura	5 4	Sesquiquarta	S
	7	<i>Semiditonus, Tertia chrom. Sesquitonus</i>	τρημιτόνιον	Tertia minor seu molle	6 5	Sesquiquinta	S

greco: διαπασών, διαπέντε, διατεσσαρων, dei quali il primo significa «per ogni cosa», o «attorno a ogni cosa», il secondo «per cinque», e il terzo «per quattro». La diapason procede infatti per tutti i concetti, e in sé contiene fondamentalmente tutte le consonanze più perfette; e poiché dopo sette corde ritorniamo alla stessa, vien detta dai musici pratici ottava; la diapente è invece detta quinta, poiché si trova, tra le voci distanti, al quinto grado delle corde, come risulterà dal sistema diatonico che introduciamo al cap. 6, n. 3 e 5, così come la diatessaron quarta e la disdiapason quindicesima, etc. Ora, secondo il pensiero di Macrobio, nel libro 2 sul *Sogno di Scipione*, cap. 1, la diapason è formata da sei toni, la diapente da tre toni e un semitono, la diatessaron da due toni e un semitono, la diapason diapente da nove toni e un semitono, e la disdiapason da dodici toni. A ciò si accorda pienamente Censorino ne *Il giorno di Natale*, cap. 11, come apparirà chiaro da ciò che verrà detto nel cap. 6, n. 3, alla fine del sistema diatonico. Dopo aver spiegato queste cose, ecco ora la tabella.

I. TAVOLA DELLE CONSONANZE.							
	Ordine	NOMENCLATURA DELLE CONSONANZE			E DELLE PROPORZIONI		
		Greco-latina	Greca	Italo-latina	Num. termini minimi	Specie	Genere
PERFETTE	1	<i>Diapason</i> , regina delle consonanze	Διάπασών	Ottava	2 1	Dupla	M
	2	<i>Diapente</i>	Διάπέντε	Quinta	3 2	Sesquialtera	S
	3	<i>Diatessaron</i> , tetracordo	Διάτεσσάρων	Quarta	4 3	Sesquiterza	S
	4	<i>Diapason diapente</i>	Διάπασών ἐπὶ διάπέντε	Dodicesima	3 1	Tripla	M
	5	<i>Disdiapason</i> , o bisdiapason	Διςδιάπασών	Quindicesima	4 1	Quadrupla	M
	6	<i>Ditono</i> , terza enarmonica	Δίτονος	Terza maggiore o dura	5 4	Sesquiquarta	S
	7	<i>Semitono</i> , terza cromat. sesquitono	τρημιτόνιον	Terza minore o molle	6 5	Sesquiquinta	S

IMPERFECTAE	8	<i>Hexachordum maius</i> , seu Ton. cum diap.	ἑξάχορδον μέγα	Sexta maior seu dura	5 3	Superbipar- tiens tertias	s
	9	<i>Hexachordum minus</i> , Semit. cum diap.	ἑξάχορδον μικρὸν	Sexta minor seu mollis	8 5	Supertripar- tiens quintas	s
	10	<i>Diapason cum Ditono</i>	δίτονος διάπασῶν	Decima maior	5 2	Dupla se- squaltera	MS
	11	<i>Diapason cum Semiditono</i>	ἡμιδίτονος καὶ διάπασῶν	Decima minor	12 5	Dupla super- bip. quintas	Ms
	12	<i>Diapason dialessaron</i>	διάπασῶν, καὶ διάπεσσάρον	Vndicesima	8 3	Dupla super- bip. tertias	Ms
	13	<i>Diapason cum Hexachordo maiore</i>	διάπασῶν καὶ ἑξάχορδον μέγα	Tertia decima maior	10 3	Tripla sesqui- tertia	MS
	14	<i>Diapason cum Hexa- chordo minore</i>	διάπασῶν καὶ ἑξάχορδον μικρὸν	Tertia decima minor	16 5	Tripla sesqui- quinta	MS
Controuersiae & a paucis admissae	15	<i>Semidiapason</i>	ἡμι διάπασῶν	Octaua falsa	4096 2187	+ +	s
	16	<i>Semidiapente</i> , seu sesquiquinta	ἡμι διάπέντε	Quinta falsa	64 45	Superdecu- nonuparttiens quadragesi- mas quintas	s
	17	<i>Tritonus</i>	τρίτονος	Quarta dura	45 32	+ +	s
	18	<i>Ditonus cum Diapente</i>	δίτονος καὶ διάπέντε	Septima maior	15 8	Supersep- tuparttiens octauas	s
	19	<i>Semiditonus cum Diapente</i>	ἡμιδίτονος καὶ διάπέντε	Septima minor	9 5	Superqua- druparttiens quintas	s
	20	<i>Sesquisexa</i> ; Ptolemaica			7 6	Sesquisepta	S
	21	<i>Sesquiseptima</i> ; Ptole- maica			8 7	Sesquisepti- tima	S
	22	<i>Disdiapason cum Ditono</i> ; Zarlino & Keplero	διςδιάπασῶν ἐπὶ δίτονος		5 1	Quintupla	M
	23	<i>Disdiapason cum Diapente</i> , Zarlino	διςδιάπασῶν ἐπὶ διάπέντε		6 1	Sextupla	M

IMPERFETTE	8	<i>Esacordo magg.</i> , o tono con diapente	ἐξάχορδον μέγα	Sesta maggiore o dura	5 3	Superbipar- ziente terza	s
	9	<i>Esacordo minore</i> , se- mit. con diapente	ἐξάχορδον μικρὸν	Sesta minore o molle	8 5	Supertripa- ziente quinta	s
	10	<i>Diapason con ditono</i>	δίτονος διάπασῶν	Decima mag- giore	5 2	Dupla se- squaltera	MS
	11	<i>Diapason con semiditono</i>	ἡμιδίτονος καὶ διάπασῶν	Decima minore	12 5	Dupla super- bip. quinta	Ms
	12	<i>Diapason dialessaron</i>	διάπασῶν, καὶ διάπεσσάρων	Undicesima	8 3	Dupla super- bip. terza	Ms
	13	<i>Diapason con esacordo maggiore</i>	διάπασῶν καὶ ἐξάχορδον μέγα	Tredicesima maggiore	10 3	Tripla sesqui- terza	MS
	14	<i>Diapason con esacordo minore</i>	διάπασῶν καὶ ἐξάχορδον μικρὸν	Tredicesima minore	16 5	Tripla sesqui- quinta	MS
Controverse e ammesse da pochi	15	<i>Semidiapason</i>	ἡμι διάπασῶν	Ottava falsa	4096 2187	+ +	s
	16	<i>Semidiapente</i> , o sesquiquinta	ἡμι διάπέντε	Quinta falsa	64 45	Superno- nadecima- parziente quadragesima quinta	s
	17	<i>Tritono</i>	τρίτονος	Quarta dura	45 32	+ +	s
	18	<i>Ditono con diapente</i>	δίτονος καὶ διάπέντε	Settima mag- giore	15 8	Superset- tuparziente ottava	s
	19	<i>Semiditono con diapente</i>	ἡμιδίτονος καὶ διάπέντε	Settima minore	9 5	Superqua- driparziente quinta	s
	20	<i>Sesquisepta</i> , tolemaica			7 6	Sesquisepta	S
	21	<i>Sesquissettima</i> , tole- maica			8 7	Sesquissettima	S
	22	<i>Disdiapason con ditono</i> , Zarlino e Keplero	δισδιάπασῶν ἐπὶ δίτονος		5 1	Quintupla	M
	23	<i>Disdiapason con diapente</i> , Zarlino	δισδιάπασῶν ἐπὶ διάπέντε		6 1	Sestupla	M

II. TABVLA INTERVALLA DISSONA, Sed Concinnitati seruentia continens.			
NOMENCLATVRA VARIA	PROPORTIONVM		Ge- nus
	Termini minimi	Species	
<i>Tonus maior</i> , ἐπόγδοος, Praticis Secunda maior seu perfecta, est differentia inter diapente & diatessaron.	9 8	Sesquioctaua	S
<i>Tonus minor</i> , Secunda imperfecta; est differentia inter diatessaron & semiditonum; vel inter diapente & Hexachordum maius.	10 9 20 18	Sesquinona	S
<i>Semitonium maius</i> ; est differentia toni maioris & semiditoni: hoc aliquibus dicitur ἁποτομή.	54 50	Superbipartiens vigesimasquintas	s
<i>Semitonium minus</i> ; est differentia inter ditonum & diatessaron, vel inter diapente & hexachodum minus.	16 15	Sesquidecima- quinta	S
<i>Semitonium minimum</i> ; est differentia inter ditonum & semiditonum, vel inter Hexachordum maius ac minus, dicitur etiam δῆσις seu diesis Pythagorica, seu λεῖμμα Pythagoricum; vt apud Boëtium & Glareanum: Vitruuio & Capellae est Toni pars quarta, Aristoteli, minimum musicae elementum.	25 24	Sesquiigesima- quarta	S
<i>Semitonium medium</i> Herigonio ex Euclide & Mersennio, quod scilicet superest, si semitonium maius subtrahas tono maiori	135 128	Superseptupar- tiens centesimas vigesimasostauas	s
<i>Semitonium maximum</i> apud eundem Herigonium in Musica Euclidis	27 25	Superbipartiens. vigesimasquintas	s
<i>Diesis enharmonica</i> eidem Herigonio, sed Mersennio Apotome maior. APud Aristotelem & Suidam scribitur δῖεσις; at Boëtius & Glareanus scribunt δῆσις.	128 125	Supertripartiens centesimas vige- simasquintas	s
<i>Limma Platonicum</i> seu semitonium Pythagoricum & diesis PythagoricaMacrobio; sed Danieli Barbaro, & Herigonio dicitur semitonium Pythagoricum, Kircheri tamen est Limma Pythagoricum	256 243		s
<i>Apotome Platonica</i> ; ablato Limamte à tono maiori, quam Mersennius vocat, Apotomen minorem	2187 2048		s
<i>Comma maius</i> κομμα, est differentia toni maioris & minoris	81 80	Sesquioctoge- sima	S
<i>Comma minus</i> Herigonio	10240 10125		s
<i>Schisma</i> σχίσμα est dimidium Commatis	4352 4330		s
<i>Diaschisma</i> διὰσχίσμα, est dimidium Dieseos, seu diesis impro- priè dicta.	162 160		s
Ex dictis constat, diesin esse nomen valde aequiuocum, cùm alij pro vna, alij pro alia specie semitonij, illud vsurparint. Macrobius autem lib. 2 in somnum Scipionis ait ex vsu recentiorum, Diesin esse sonum minorem semitonio: Practici nunc vbi volunt dimidium vocis vsurpari, apponunt notam diesis.			

II. TAVOLA DEGLI INTERVALLI DISSONANTI, ma utili al canto.			
NOMENCLATURA VARIA	PROPORZIONI		Ge- ne- re
	Termini minimi	Specie	
<i>Tono maggiore</i> , ἐπὶ γδοος, seconda maggiore o perfetta nella pratica; è la differenza tra la diapente e la diatessaron.	9 8	Sesquiottava	S
<i>Tono minore</i> , seconda imperfetta; è la differenza tra la diatessaron e il semiditono, o tra la diapente e l'esacordo maggiore.	10 9 20 18	Sesquinona	S
<i>Semitono maggiore</i> ; è la differenza tra il tono maggiore e il semiditono; da alcuni è detto ἀποτομή.	54 50	Superbiparz. vigesimaquinta	s
<i>Semitono minore</i> ; è la differenza tra il ditono e la diatessaron, o tra la diapente e l'esacordo minore.	16 15	Sesquidecima- quinta	S
<i>Semitono minimo</i> ; è la differenza tra il ditono e il semiditono, o tra l'esacordo maggiore e quello minore, detto anche δίησις o diesis pitagorico, ο λείμμα pitagorico; per Boezio, Glareano, Vitruvio e Capella è la quarta parte del tono; per Aristotele l'elemento minimo della musica.	25 24	Sesquivigesima- quarta	S
<i>Semitono medio</i> ; per Hérigone, da Euclide, e Mersenne; che naturalmente si ottiene sottraendo il semitono maggiore al tono maggiore.	135 128	Supersettupar- ziente centesima vigesima ottava	s
<i>Semitono massimo</i> , per lo stesso Hérigone sulla <i>Musica</i> di Euclide.	27 25	Superbiparz. vigesimaquinta	s
<i>Diesis enarmonico</i> , per Hérigone, ma per Mersenne apotome maggiore. In Aristotele e nella Suda è scritto δίησις; ma Boezio e Glareano scrivono δίησις.	128 125	Supertripar- ziente centesima vigesima quinta	s
<i>Limma platonico</i> o semitono pitagorico, e diesis pitagorico per Macrobio; ma per Daniele Barbaro e Hérigone vien detto semitono pitagorico, per Kircher invece limma pitagorico.	256 243		s
<i>Apotome platonico</i> , tolto un limma dal tono maggiore; Mersenne lo chiama apotome minore.	2187 2048		s
<i>Comma maggiore</i> , κομμα, è la differenza tra il tono maggiore e quello minore.	81 80	Sesquiotto- gesima	S
<i>Comma minore</i> , per Hérigone.	10240 10125		s
<i>Schisma</i> , σχίσμα, è la metà del comma.	4352 4330		s
<i>Diaschisma</i> , διάσχισμα, è la metà del diesis, o diesis impropriamente detto.	162 160		s
Da ciò appare chiaro che «diesis» sia una parola piuttosto ambigua, in quanto utilizzata da alcuni per indicare una specie di semitono, da altri per un'altra. Macrobio, invece, nel libro 2 sul <i>Sogno di Scipione</i> , dice che, per l'uso posteriore, il diesis è il suono inferiore al semitono. I pratici, ora, quando vogliono utilizzare un suono intermedio, aggiungono alla nota un diesis.			

Quaestio 1. *Quas nam consonantias acceptarint Authores infrascripti?*

VII. VT breuiùs respondeamus quaestioni, loco nominum ponemus numeros indices consonantiarum, requirendos in tabulae 1. columna 1. Praeter Consonantias autem, omnes ferè admiserunt Tonum, Semitonia, Diesim, seu Limma, nec pauci Apotomem.

<i>Pithagorci, Boëtius,</i>	1. 2. 3. 4. 5.
<i>Martianus Capella, Macrobius</i>	
<i>Aristoxenus & Vitruuius, Danieli Barbaro</i>	1. 2. 3. 4. 5. 8. 9. 19.
<i>Vitruuius ipse l. 5. c. 4.</i>	1. 2. 3. 4. 5. 12.
<i>Daniel Barbarus ipse</i>	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 18.
<i>Ptolemaeus.</i>	1. 2. 3. 4. 5. 12. 20. 21.
<i>Euclides & ex eo Herigonius</i>	1. 2. 3. 6. 7. 8. 9.
<i>Iosephus Zarlínus.</i>	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 22. 23.
<i>Ludouicus Folanus.</i>	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14.
<i>Marinus Mersennius.</i>	1. 2. 3. 5. 6. 7. 8. 9. 18. 19.
<i>Athanasius Kircher.</i>	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 15. 16. 17. 18. 19.

Io. Keplerus in scala musica 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. vt patebit ex dicendis cap. 6. num: 5. esto inter perfectas antea numerasset Vnisonum et sex alias consonantias, videlicet 1. 2. 3. 4. 5. 8. 22. vt patet ex eius lib. 3. cap. 2.

Quaestio 2. *Cur Consonantiae oriantur magis à Proportionibus Maioris, quàm Minoris inaequalitatis?*

VIII. SOlet enim dici communiter à Musicis Diapason oriri à proportionem dupla, potiùs quàm à subdupla; et Diapente à sesquialtera potiùs quàm à subsesquialtera; cùm tamen inter eosdem terminos 2. et 1. sit proportio 2. ad 1. dupla et 1. ad 2. subdupla, etc. Respondent *Ludouicus Folanus* sect. 2. Musicae Theoricae cap. 3. et *Zarlínus* parte 2. Instit. Harmon. cap. 50. causam esse, quia in proportionem maioris inaequalitatis terminus maior cum minori comparatur perfectiori modo, videlicet tanquam continens, quod habet rationem formae, cum contento habente rationem materiae; et quia relatio excessûs seu maioritatis est positua et realis, at relatio defectûs seu minoritatis, non est nisi priuatio, nec est relatio realis sed rationis.

Quaestio 3. *An Tonus diuidi posset in duo Semitonia aequalia.*

IX. NEgant id plerique, in primis *Macrobius* lib. 2. in somnium Scip. cap. 5. *Boëtius*

Questione 1. Quali consonanze accetteranno dunque gli autori citati?

VII. Per rispondere nel modo più breve alla domanda abbiamo inserito al posto dei nomi i numeri che indicano le consonanze, riscontrabili nella tabella 1, colonna 1. Oltre alle consonanze quindi, abbiamo ammesso quasi tutti i toni, i semitoni, i diesis, o limma, nonché gli apotomi.

I Pitagorici, Boezio, Marziano Capella, Macrobio.	1, 2, 3, 4, 5.
Aristosseno e Vitruvio, Daniele Barbaro.	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 19.
Vitruvio, lib. 5, cap. 4.	1, 2, 3, 4, 5, 12.
Daniele Barbaro.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18.
Tolomeo.	1, 2, 3, 4, 5, 12, 20, 21.
Euclide e con lui Hérigone.	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9.
Gioseffo Zarlino.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 22, 23.
Ludovico Fogliani.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.
Marin Mersenne.	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 18, 19.
Athanasius Kircher.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17, 18, 19.

Johannes Kepler nella scala musicale 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, come apparirà chiaro dal quel che verrà detto nel cap. 6, n. 5; questo prima che numerasse tra le consonanze perfette l'unisono e le sei altre consonanze, vale a dire 1, 2, 3, 4, 5, 8, 22, come risulta dal suo libro 3, cap. 2.

Questione 2. Perché le consonanze hanno origine più dalle proporzioni di inuguaglianza maggiore che da quelle di inuguaglianza minore?

VIII. I musicisti sono infatti soliti dire che la diapason ha generalmente origine dalla proporzione doppia, piuttosto che dalla subdoppia; e la diapente dalla sesquialtera piuttosto che dalla subsesquialtera, poiché tra i termini 2 e 1 vi è la proporzione doppia 2 a 1, e quella 1 a 2 subdoppia, etc. Ludovico Fogliani, nella sezione 2 del *Musica teorica*, cap. 3, e Zarlino, nella parte 2 delle *Istituzioni armoniche*, cap. 50, rispondono dicendo che nella proporzione di inuguaglianza maggiore il termine maggiore è rapportato a quello minore in un modo più perfetto, come se il contenente fosse simile alla forma, e il contenuto alla materia; e perché la relazione di eccesso o di maggioranza è positiva e reale, mentre la relazione di difetto o di minoranza non è nient'altro che privazione, e non è una relazione reale ma razionale.

Questione 3. Se il tono possa essere diviso in due semitoni uguali.

IX. Ciò è negato da molti, in primo luogo da Macrobio, nel libro 2 sul *Sogno di*

initio libri 3. *Glareanus* lib. 1. dodecachordi cap. 10. *Daniel Barbarus* in lib. 5. Vitruuij cap. 4 *Kircher* lib. 3. Musurgiae axiome 10. Sicut enim semiuocalis non ideò dicta est talis, quòd vocalem diuidat in duas aequas partes, ita semitonium dictum est, quòd sit quidem inter extrema; non tamen quòd sit dimidium exactum toni: et ratio est, quia Tonus est in genere superparticulari, cùm eius proportio sit 9. ad 8. at nulla proportio superparticularis diuidi potest in duas partes aequales: quare Barbarus reprehendit Aristoxenum, quòd secutus aurium iudicium potiùs quàm rationes numerorum, diuiserit Tonum in duas partes aequales; atque secari in duas inaequales; quarum vnā dici hemitonium maius siue apotomen; alteram hemitonium minus seu Diesin. At *Carolus Valgulius* in Plutarchi Musicam defendit Aristoxenum, et docet, licèt vnitas interiacens inter 9. et 8. nequeat secari in duas partes integras; Neruum tamen ipsum aut chordam, in qua tanquam in regula partitionibus ritè factis concentus formantur, quia magnitudo est continua, posse secari vbilibet; atque adeò in duas partes aequas: neque verò Aristoxenum imperitum adeò fuisse Arithmeticae, aut ignorasse dogmata Pythagoraeorum, cùm volumina integra de Arithmetica conscripserit, et praeceptorem habuerit Xenophanem nobilem Pythagoraeum. At *P. Athanasius Kircher* lib. 3. Musurgiae cap. 12. propositione 1. et 2. docet, Tonum irrationalibus numeris in duo aequa diuidi posse, rationalibus non posse. Addit verò quicumque cum Philolao et Boëtio ponunt Commatis dimidium, nempe Schisma, non posse negare dimidium toni; quem consule, si de hac re plura desideras.

Quaestio 4. *Quare Diapason totam diuersitatem Consonantiarum in se contineat, aut terminet, et sit Regina Consonantiarum.*

X. Diapason, Graecè διαπασών, hoc est *per omnia*, vel *ad omnia*, vel *circa omnia*, dicitur; eò quòd omnes consonantiae vel in ipsa contineantur, aut ad ipsam terminentur; licèt enim extra illam inueniantur variae proportionēs harmonicae: secundùm sensum tamen, ac spectato aurium iudicio, nullam ferè diuersitatem videntur habere ab ijs, quae infra diapason continentur, imò neque ab ipsa diapason; nec inuenitur consonantia omnino noua, in qua non sentiatur aliquid de Diapason: etenim ditonus eodem modo videtur sensum afficere, ac diapason ditonus; et semiditonus, ac diapason semiditonus: sic diatessaron, et diapason diatessaron, et sic de alijs consonantijs. Hinc fit, vt absolutis septem consonantijs simplicibus, discrimine sensibili inter se discretis, quae sunt Diapason, Diapente, Diatessaron, Ditonus, Semiditonus, Hexachordum maius et minus; fiat consonantiarum repetitio, et omnis earum diuersitas ad diapason terminetur. Quia verò omnes eam facillè discernunt eaque recreantur, dicitur *Aristoteli* sect. 19. probl. 35. καλλίστη συμφωνία; idest pulcherrima consonantia. Sed et hoc illi singulariter

Scipione, cap. 5, da Boezio all'inizio del libro 3, da Glareano nel libro 1 del *Dodekachordon*, cap. 10, da Daniele Barbaro nel libro 5 su Vitruvio, cap. 4, da Kircher nel libro 3 della *Musurgia*, assioma 10. Come infatti la semivocale non è detta tale poiché divide la vocale in due parti uguali, così il semitono è detto tale certamente perché si trova tra gli estremi, ma non tuttavia per il fatto che è la metà esatta del tono. E la ragione è che il tono appartiene al genere superparticoale, dato che la sua proporzione è 9 a 8, e che nessuna proporzione superaparticolare può essere divisa in due parti uguali. Per questo motivo Barbaro criticò Aristosseno, il quale, seguendo il giudizio dell'orecchio piuttosto che i rapporti numerici, aveva diviso il tono in due parti uguali; Barbaro disse quindi di dividerlo in due inuguali, delle quali una è detta semitono maggiore o apotome, l'altra semitono minore o diesis. Ma Carlo Valgulio, nell'opera su *La musica* di Plutarco, difende Aristosseno, dicendo che sebbene ci sia un'unità tra 9 e 8, essa non può essere divisa in due parti intere; tuttavia lo stesso nervo o corda, nella quale, secondo la regola, vengono formati i concetti tramite le dovute divisioni, poiché la grandezza è continua, può essere divisa ovunque si voglia, e perciò anche in due parti uguali. E non fu certo Aristosseno inesperto di aritmetica, o ignorante delle dottrine dei pitagorici, avendo scritto interi volumi sull'aritmetica, e avendo avuto come precettore Senofane, nobile pitagorico. Ma padre Athanasius Kircher, nel libro 3 della *Musurgia*, cap. 12, proposizioni 1 e 2, insegna che il tono può essere diviso in due numeri uguali irrazionali, ma non razionali. Aggiunge invece che chiunque ammetta, con Filolao e Boezio, la metà del comma, ossia lo schisma, non possa negare la metà del tono; li si consulti, se si desidera sapere di più su queste cose.

Questione 4. Per quale ragione la diapason contenga in sé, o delimiti, tutta la varietà delle consonanze, e sia regina delle consonanze.

X. Diapason, in greco διαπασών, viene detta «per ogni cosa», o «ad ogni cosa», o «attorno a ogni cosa», in modo che tutte le consonanze siano contenute in sé stessa, o siano da essa delimitate; anche se del resto possono essere trovate oltre di essa varie proporzioni armoniche. In quest'ultimo senso tuttavia, utilizzando il giudizio dell'orecchio, sembra che esse non siano molto diverse da quelle contenute nella diapason, ma non dalla stessa diapason; né può essere trovata una consonanza completamente nuova, nella quale non si senta qualcosa della diapason. E infatti il ditono sembra influire sul senso allo stesso modo della diapason ditono; e il semitono allo stesso modo della diapason semitono; così la diatessaron allo stesso modo della diapason diatessaron; e così le altre consonanze. Da ciò si ha che le sette consonanze assolute e semplici, distinte tra loro da una separazione percepibile, che sono diapason, diapente, diatessaron, ditono, semiditono, esacordo maggiore e minore, producono una ripetizione delle consonanze, e ogni loro diversità ha termine nella diapason. Perché in verità tutti facilmente distinguono e traggono conforto in quella che Aristotele chiama καλλίστη συμφωνία nella sezione 19, problema 35, ossia consonanza bellissima. Ma anche ciò singolarmente

*Diapason
pulcherrima
Consonantiarum.*

conuenit, vt simili consonantiae addita, generet alias consonantias in infinitum, putà di-
sdiapason, trisdiapason, quaterdiapason etc. At si Diapente addas Diapente, non gigni-
tur consonantia; sicut nec ex alijs eiusdem speciei simul additis, vt docet Aristoteles sect.
19. probl. 42. reliqua ad laudem Diapason lege in Aristotele sect. 19. probl. 17. et 32.

*Quaestio 5. Quo Artificio Discerni possint ipso auditu Consonantiae omnes: et
quomodo Monochordi Diuisio sit facienda.*

*Monochordi notio
et definitio.*

*Magàs
quid?*

XI. IAM suprà ex Macrobio didicimus, Pythagoram consonantias venatum esse ex
sono diuersorum malleorum, ac deinde ex chordis, seu neruis ac fidibus extensis, et ap-
pensis diuersis ponderibus, ea proportionem, quam in malleis deprehenderat, vt tensiones
chordarum eiusdem speciei et crassitiei, diuersae euaderent, iuxta diuersitatem ponde-
ris appensi. Sed omnibus modis praestat Monochordum, quia difficile est plures chor-
das eiusdem speciei et crassitiei ac vniformitatis exactè reperire, aut eas tendere tanta
praecisè diuersitate, quantam requirit exactum discrimen consonantiarum. Est autem
Monochordum dictum à μόνος, quod vnicum seu solitarium significat, et à χορδή,
quod chordam, eò quòd fit instrumentum vnicam chordam extensam continens, quod
Ptolemaeus et Boëtius Regulam Harmonicam vocat. Hoc instrumentum Suidas vo-
cat Magadea, à nominatio Μάγας, atque esse lignum quadratum, intusque cauum,
chordae continens aptas ad varietatem vocum apprehendendas: potest enim constare
duabus chordis, quarum vna sit semper vt totum, et altera partem consonantiae debi-
tam exhibeat; sed quia simplicior est ratio per vnicam chordam, ideo Guido Aretinus,
illud ita definiuit. *Monochordum est lignum longum quadratum, intus concauum superducta chorda,
cuius sonitu vocum varietates apprehendimus.* Verùm *Magàs*, vel vt alij apud Glareanum suprà
et Kircherum lib. 4. cap. 1. Magadis accipitur plerùmque tum pro gemino fulcro aut
ponticulo hemisphaerico immobili, quod extremitates totius chordae terminat et susti-
net; tum pro tertio ponticulo seu scabello mobili, quod subijcitur chordae in eo puncto,
in quo per designationem diuisio facta est chordae, iuxta proportionem consonantiae
quesitae debitam; quod recentiores *cursores* vocant, eò quòd antrorsum ac retrorsum
moueatur, dum consonantias venamur. Pectis autem seu plectrum est, quo chordam
percutimus, vt vibratione sui sonum edat: a Magade autem formatum est verbum
μαγαδιζειν, quod significat ludere super chorda, varias consonantias in ea formando.

Primus porrò Monochordi vsus est, vt per illud singulas seorsim consonantias, aut

conviene con questo: che sommando consonanze simili si generano altre consonanze, all'infinito; quindi disdiapason, trisdiapason, quaterdiapason, etc. Ma se si aggiunge una diapente a un'altra diapente non si genera una consonanza; e ciò ugualmente non accade sommando insieme altre della stessa specie, come insegna Aristotele nella sezione 19, probl. 42. Per altre cose in lode della diapason si legga Aristotele, sezione 19, problemi 17 e 32.

La diapason è la più bella delle consonanze.

Questione 5. Con quale artificio possono essere riconosciute, attraverso l'udito, le consonanze; e in che modo deve essere fatta la divisione del monocordo.

XI. Già sopra dicemmo, con Macrobio, come Pitagora avesse rinvenuto le consonanze dal suono dei diversi martelli, e, in seguito, dalle corde o dai nervi e tendini tesi, e di come appese diversi pesi, nella proporzione che aveva colto tra i martelli, affinché le tensioni delle corde della stessa specie e grossezza risultassero diverse a seconda della diversità dei pesi appesi. Ma ad ogni modo è preferibile il monocordo, poiché è difficile trovare più corde della stessa specie e grossezza, ed esattamente uniformate, o tenderle con precisione tanto differente, come è richiesto dall'esatta divisione delle consonanze. Del resto, monocordo deriva da *μόνος*, che significa unico o solitario, e da *χορδή*, che significa corda, per indicare lo strumento avente un'unica corda tesa, che Tolomeo e Boezio chiamano regola armonica. La Suda¹¹¹ chiama questo strumento *magadea*, dal nominativo *Μαγας*, descrivendolo come un legno quadrato, cavo all'interno, che include in sé le corde atte ad ottenere le diverse voci. Può infatti essere formato da due corde, delle quali una sta per l'intero, e l'altra produce la parte di consonanza richiesta; ma poiché è più semplice il calcolo con un'unica corda, per questo motivo Guido d'Arezzo lo definì in tal modo: «il monocordo è un lungo legno quadrato, cavo all'interno, con una corda tesa sopra, col cui suono cogliamo le diverse voci». In verità *magas*, o *magadis*, come dicono altri, tra cui Glareano nel passo citato sopra e Kircher nel libro 4, cap. 1, è accettato dai più per indicare tanto il doppio sostegno o ponticello semisferico immobile, che sostiene e delimita le estremità dell'intera corda, tanto il terzo ponticello o sgabello mobile posto sotto la corda nel punto in cui è disposta la divisione della corda, secondo la proporzione corrispondente alla consonanza ricercata: i moderni lo chiamano cursore poiché viene mosso avanti e indietro mentre andiamo a caccia delle consonanze. *Pectis* invece, o plettro, è ciò con cui percuotiamo la corda, in modo che con la propria vibrazione generi il suono; da *magade* viene inoltre formato il verbo *μαγαδιζειν*, che significa esercitarsi sulla corda, formando in essa varie consonanze.

Nozione di monocordo e definizione

Cos'è la *magas*?

Il primo utilizzo del monocordo, mediante il quale possono essere ricercate le singole

111 La Suda o Suida è un lessico ed enciclopedia storica del X secolo, scritta in greco bizantino. «Magas» vien citato anche come «magadion», utilizzato anche da Tolomeo nel Canone per indicare il ponte dello strumento.

*Primus
modus diuidendi
Monochordi.*

etiam dissona interualla exploremus, diuisione simplici chordae in duas tantum partes, diuisione inquam non reali, sed quae reali aequiualeat; nempe per designationem in linea rectâ, subiecta ipsi chordae tensae, et eiusdem longitudinis; vt locus Magadis mobilis notus sit. Diuisio autem Chordae facienda est in tot partes aequales, quot continet summa facta ex vtroque numero, proportionem consonantiae debitam deternante. Vt si explorare velis *Diapason*, cuius proportio est inter 2. et 1. quia 2. et 1. faciunt 3. debes diuidere chordam in tres partes aequas: nam si percusseris partem chordae continentem duas partes, et statim alteram continentem vnicam talium partium, audies consonantiam hanc. Ita si velis discernere *Diapente*, cuius proportio est vt 3. ad 2. quia 3. et 2. faciunt 5. diuides chordam totam in partes aequas 5. et Magade supposita ibi, vbi terminantur duae partes hinc, et tres inde, ex percussione vtriusque discies consonantiam hanc: et sic de coeteris, vt sequens tabella indicabit, in qua prima columna continet numerum partium aequalium, in quas per designationem ope circini, vel papyri complicatae, facienda est diuisio totius chordae; secunda autem, numerum partium chordae partialis longioris, et tertia breuioris, quae simul, aut statim vna post alteram pulsatae consonantiam quaesitam, aut etiam interuallum dissonum sed concinnitati seruiens exhibebunt purgatis auribus.

Monochordi Diuisio Pro Consonantijs				Pro Dissonis Interuallis			
C O N S O N A N - TIAE	Partes aequal. totius chor- dae	Partes chordae diuisae		Dissonanze	Partes aeq. totius chor- dae	Partes chordae diuisae	
		Longioris	Breuior- is			Longioris	Breuior- is
<i>Diapason</i>	3	2	1	<i>Tonus maior</i>	17	9	8
<i>Diapente</i>	5	3	2	<i>Tonus minor</i>	19	10	9
<i>Diatessaron</i>	7	4	3	<i>Semiton. minim.</i>	49	25	14
<i>Diapason diapente</i>	4	3	1	<i>Semiton. minus</i>	31	16	15
<i>Disdiapason</i>	5	4	1	<i>Semiton. medium</i>	263	135	128
<i>Ditonus</i>	9	5	4	<i>Semiton. maius</i>	104	54	50
<i>Semiditonus</i>	11	6	5	<i>Semiton. maxim.</i>	52	27	25
<i>Hexachordum maius</i>	8	5	3	<i>Diesis enharmon.</i>	253	128	125
<i>Hexachordum minus</i>	13	8	5	<i>Limma Llatonic.</i>	499	256	243
<i>Diapason cum ditono</i>	7	5	2	<i>Apotome platonica</i>	4235	2187	2048
<i>Diapason cum semidit.</i>	17	12	5	<i>Comma maius</i>	161	81	80
<i>Diapason diatessaron</i>	11	8	3	<i>Comma minus</i>	20365	10240	10125
<i>Diapason hexac. maior</i>	13	10	3	<i>Schisma</i>	8682	4352	4330
<i>Diapason hexac. min.</i>	21	16	5	<i>Diaschisma</i>	322	162	160

consonanze separatamente, o anche gli intervalli dissonanti, si ha dunque nella divisione semplice della corda in due sole parti; divisione che s'intende non reale, ma equivalente a quella reale, ossia tramite il disegno di una linea retta sottoposta alla stessa corda tesa, avente la medesima lunghezza; in tal modo sarà nota la posizione della magade mobile. La divisione della corda dev'essere dunque fatta in tante parti uguali quante ne contiene la somma di tutti i numeri che determinano la rispettiva proporzione della consonanza. In tal modo, se si volesse ricercare la diapason, la cui proporzione è tra 2 e 1, poiché 2 e 1 fanno 3 si deve dividere la corda in tre parti uguali: infatti, percuotendo la parte della corda contenente due parti, e subito dopo l'altra, contenente una sola di tali parti, si udirà questa consonanza. Così, se si volesse individuare la diapente, la cui proporzione è di 3 a 2, poiché 3 e 2 fanno 5 si deve dividere l'intera corda in 5 parti uguali e, dopo aver sottoposto la magade nel punto che delimita di qua due parti e di là tre, con la percussione di entrambe otterremo questa consonanza. E così con le altre, come è indicato nella tabella seguente: in essa la prima colonna contiene il numero delle parti uguali in cui, per mezzo di un compasso o arrotolando un foglio di carta, dev'essere fatta la divisione dell'intera corda; nella seconda invece il numero maggiore delle parti della corda, e nella terza quello minore; le quali assieme, o percosse subito una dopo l'altra, produrranno la consonanza ricercata o anche l'intervallo dissonante ma utile alla melodia.

Primo modo
di dividere
il monocordo

Divisione del monocordo per le consonanze				e per gli intervalli dissonanti			
CONSONANZE	Parti uguali della corda intera	Parti della corda divisa		Dissonanze	Parti uguali della corda intera	Parti della corda divisa	
		Maggiore	Minore			Maggiore	Minore
<i>Diapason</i>	3	2	1	<i>Tono maggiore</i>	17	9	8
<i>Diapente</i>	5	3	2	<i>Tono minore</i>	19	10	9
<i>Diatessaron</i>	7	4	3	<i>Semitono minimo</i>	49	25	14
<i>Diapason diapente</i>	4	3	1	<i>Semitono minore</i>	31	16	15
<i>Disdiapason</i>	5	4	1	<i>Semitono medio</i>	263	135	128
<i>Ditono</i>	9	5	4	<i>Semitono magg</i>	104	54	50
<i>Semiditono</i>	11	6	5	<i>Semitono massimo</i>	52	27	25
<i>Esacordo maggiore</i>	8	5	3	<i>Diesis enarmonico</i>	253	128	125
<i>Esacordo minore</i>	13	8	5	<i>Limma platonico</i>	499	256	243
<i>Diapason con ditono</i>	7	5	2	<i>Apolome platonico</i>	4235	2187	2048
<i>Diapason con semidit.</i>	17	12	5	<i>Comma maggiore</i>	161	81	80
<i>Diapason diatessaron</i>	11	8	3	<i>Comma minore</i>	20365	10240	10125
<i>Diapason esac. magg</i>	13	10	3	<i>Schisma</i>	8682	4352	4330
<i>Diapason esac. min.</i>	21	16	5	<i>Diaschisma</i>	322	162	160

<i>Semidiapason</i>	6283	4096	2187				
<i>Semidiapente</i>	109	64	45				
<i>Tritonus</i>	77	45	32				
<i>Ditonus cum diapente</i>	23	15	8				
<i>Semidit. cum diapente</i>	14	9	5				
<i>Sesquisepta</i>	13	7	6				
<i>Sesquiseptima</i>	15	8	7				
<i>Disdiapason cum ditono</i>	6	5	1				
<i>Disdiapason cum diape.</i>	7	6	1				

2. *Modus.* *Secundus* Modus est, quando vnica chorda ita dividenda est in partes aequales, vt eadem diuisio seruiat si non omnibus, saltem pluribus consonantijs, putâ septem simplicibus; et tunc chordam diuides in partes aequales 120. nam si totam chordam pulses, ac deinde ipsius dimidium, nempe chordam partialem 60 partibus constantem, audies *Diapason*, et idipsum audies aliter si pulsus hinc chordam habentem partes 80. inde habentem 40. Si verò pulses totam chordam, ac deinde partialem habentem partes 80. senties *Diapente*. At si pulses totam chordam, et statim partialem habentem partes 90. audies *Diatessaron*. Si verò pulses totam chordam, ac deinde partialem habentem partes 96. audies *Ditonus*. Sed si pulses totam chordam, et statim partialem habentem partes 100. senties *Semiditonus*. Verùm si pulses totam chordam, ac deinde illam partialem, quae habet partes 72. audies *Hexachordum maius*. Denique si totam chordam pulses, ac statim eam partialum, quae habet partes 75. senties *Hexachordum minus*: et ita compos fiet auris tua septem simplicium consonantiarum, quas Virgilius Spetem discrimina vocum vocat; pro quibus vide synposim in tabella sequenti.

Diuisio Monochordi pro 7. Consonantijs Semiplicibus.			
Tota chorda diuidatur in partes aequales 120.			
		Pro Consonantia	
Tota chorda pulsanda, & statim cum illa seu post illam plsetur Cohrda.	Partium	100	<i>Semiditoni</i>
		96	<i>Ditoni</i>
		90	<i>Diatessaron</i>
		80	<i>Diapente</i>
		75	<i>Hexachordi maioris</i>
		72	<i>Hexachordi minoris</i>
		60	<i>Diapason</i>

<i>Semidiapason</i>	6283	4096	2187				
<i>Semidiapente</i>	109	64	45				
<i>Tritono</i>	77	45	32				
<i>Ditono con diapente</i>	23	15	8				
<i>Semiditono con diapente</i>	14	9	5				
<i>Sesquisepta</i>	13	7	6				
<i>Sesquiseptima</i>	15	8	7				
<i>Disdiapason con ditono</i>	6	5	1				
<i>Disdiapason con diape.</i>	7	6	1				

Nel secondo modo un'unica corda viene divisa in parti uguali in modo tale che la stessa divisione sia utile se non per tutte, almeno per molte consonanze, per esempio le sette consonanze semplici; si divide allora la corda in 120 parti uguali poiché, se si percuote l'intera corda, e poi la metà della stessa, ossia la parte della corda formata da 60 parti, si udirà la diapason, e immediatamente se ne udirà un'altra se si percuoterà la corda nella parte formata da 80 parti e nell'altra parte formata da 40. Se invece si percuote l'intera corda, e dopo, la parte formata da 80 parti, si udirà la diapente. Ma se si percuote l'intera corda, e subito dopo la parte formata da 90 parti, si udirà la diatessaron. Percuotendo invece l'intera corda, e dopo, la parte formata da 96 parti, si udirà il ditono. Ma se si percuote l'intera corda, e subito dopo la parte formata da 100 parti, si udirà il semiditono. Percuotendo invece l'intera corda, e dopo, quella parte che ha 72 parti, si udirà l'esacordo maggiore. Infine, se si percuote l'intera corda, e subito dopo quella parte che ha 75 parti, si udirà l'esacordo minore. In tal modo l'orecchio diventerà padrone delle sette consonanze semplici, che Virgilio chiama le sette differenze delle voci,¹¹² per le quali si veda l'elenco nella tabella seguente.

Secondo modo

Divisione del monocordo per le sette consonanze semplici.			
L'intera corda è divisa in 120 parti uguali.			
		per le consonanze di	
Si percuota	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 4em;">{</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;">le parti</div>	100	semiditono
l'intera corda, e		96	ditono
poi con essa, o		90	diatessaron
dopo di essa, si		80	diapente
percuota, della		75	esacordo maggiore
corda,		72	esacordo minore
		60	diapason

112 Virgilio, *Eneide*, Libro VI, vv. 645-647: «nec non Threicius longa cum ueste sacerdos obloquitur numeris septem discrimina uocum, iamque eadem digitis, iam pectine pulsat eburno».

De Monochordis autem in genere Diatonico, Chromatico, et Enharmonico infra dicemus, post explicatam differentiam horum generum, nempe cap. 6. num. 3. et 4. ubi dices Monochordum diatonicum aptum ad consonantias, et dissona sed concinna interualla, diuidendum esse in partes aequales 9216. iuxta Boëtium, Glareanum, et Zarlinum; vel in partes 3600. iuxta Folianum; vel in partes 2160. aut 720. iuxta Keplerum.

3. *Modus.*

Tertius modus est per figuram, quam *Ptolemaeus* lib. 1. Harmon. cap. 11. appellat Helicon, hoc est per quadratum ABCD, cuius latus BD, diuide bifariam in F; et CD bifariam in E: deinde latus BD, diuide quadrifariam in partes aequales quatuor BG; GF; FH; HD: Rursus idem latus BD, diuide trifariam in partes aequales tres, BK; KI; ID. Ex punctis autem diuisionum lateris BD, duc ad oppositum latus AC, perpendiculares, et lateribus parallelas GL; KM; FN; IO; HP: ac tandem ex B, duc rectam BE, ad E, medium lateris CD. Nam si parallelas praedictas cum lateribus, quibus sunt parallelas, sint chordae eiusdem speciei et tensionis, et chordotomum seu Magada perpetuam faciat lineam BE, deprehendes Consonantias, vel interualla concinna infrascripta.

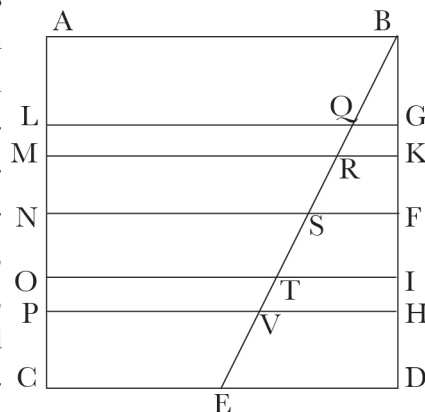


TABELLA PRO HELICONE.

Vnisonus CE cum ED.

Diapason AB cum CE. vel OT cum TI.

Diapente CE cum TI. vel NS cum CE. vel AB cum OT.

Diatessaron TI cum SF. vel CE cum VH. vel AB cum NS.

Ditonus PV cum CE. o MR con OT.

Semiditonus NS cum PV. vel AB cum MR.

Hexachordum maius PV cum VH. vel MR cum CE.

Hexachordum minus AB cum PV.

Diapasondiapente AB cum VH. vel ED cum QG. vel NS cum SF.

Disdiapason AB cum SF. vel OT cum QG.

Diapason cum Ditono MR cum TI. vel PV cum SF.

Diapason cum Diatessaron AB cum TI. vel OT cum SF.

Diapason cum Hexachordo maiore MR cum SF.

Tonus maior VH cum TI. vel MR cum OT.

Tonus minor MR cum NS.

Semitonium maius OT cum PV.

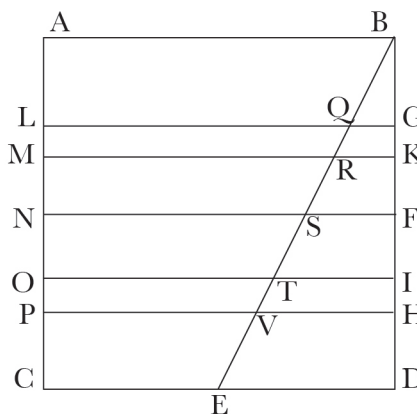
Reliquos modos veluti ad pauciores consonantias aptos praetermitto, videlicet Mesolabrum, de quo *Zarlinus* par. 2. cap. 25. et Quadratum in octo parallelogramma diuisum cum obliqua linea, qualis est BE, de quo *Athanasius Kircher* lib. 4. Musurgiae cap. 5. Lemmate 2. et alios indicatos a *Glareano* lib. 1. dodecachordi cap. 17. et 18. vel à *Ludouico Foliano* sectione 2. cap. 14. et 15. Solùm addo, percussa chorda vna, alteram licet non percussam sed vnisonam, aut affinem in consonantia, vibrari si sit intra sphaeram

Parleremo invece più avanti del monocordo nel genere diatonico, cromatico ed enarmonico, dopo aver spiegato la differenza tra questi generi, ossia nel cap. 6, nn. 3 e 4, dove si dirà che il monocordo diatonico atto alle consonanze e agli intervalli dissonanti ma emmeli dev'essere diviso in 9216 parti uguali secondo Boezio, Glareano e Zarlino; oppure in 3600 parti secondo Fogliani; o in 2160 o 720 parti secondo Keplero.

Il terzo modo si ha tramite la figura che Tolomeo, nel libro 1 dell'*Armonica*, cap. 11, chiama elicono, ossia tramite il quadrato ABCD: di esso si divida a metà il lato BD in

F; e CD a metà in E; dopodiché si divida il lato BD nelle quattro parti uguali BG, GF, FH, HD.

Si divida di nuovo lo stesso lato BD nelle tre parti uguali BK, KI, ID. Dai punti delle divisioni del lato BD si conduca invece GL, KM, FN, IO, HP, perpendicolari al lato opposto AC, e parallele ai lati; e infine da B ad E, punto di mezzo del lato CD, si tracci la retta BE. Se, infatti, le suddette parallele, coi lati a cui sono parallele, fossero corde della stessa specie e tensione, e il cordotomo o magade facesse la linea continua BE, verrebbero colte le consonanze o gli intervalli emmeli scritti qui sotto.



Terzo modo

TABELLA PER L'ELICONA.

Unisono:	CE con ED.
Diapason:	AB con CE, o OT con TI.
Diapente:	CE con TI, o NS con CE, o AB con OT.
Diatessaron:	TI con SF, o CE con VH, o AB con NS.
Ditono:	PV con CE, o MR con OT.
Semitono:	NS con PV, o AB con MR.
Esacordo maggiore:	PV con VH, o MR con CE.
Esacordo minore:	AB con PV.
Diapason diapente:	AB con VH, o ED con QG, o NS con SF.
Disdiapason:	AB con SF, o OT con QG.
Diapason con ditono:	MR con TI, o PV con SF.
Diapason con diatessaron:	AB con TI, o OT con SF.
Diapason con esacordo maggiore:	MR con SF.
Tono maggiore:	VH con TI, o MR con OT.
Tono minore:	MR con NS.
Semitono maggiore:	OT con PV.

Tralascio i restanti modi adatti per le consonanze minori, vale a dire il mesolabio, su cui si veda Zarlino nella parte 2, cap. 25, e il quadrato in otto parallelogrammi diviso con una linea obliqua, quale è BE, su cui si veda Athanasius Kircher nel libro 4 della *Musurgia*, cap. 5, lemma 2, e altri indicati da Glareano nel libro 1 del *Dodekachordon*, cap. 17 e 18, o da Ludovico Fogliani nella sezione 2, cap. 14 e 15. Aggiungo solo che una corda percossa fa vibrare un'altra corda sebbene quest'ultima non venga percossa, pur-

vibrationum prioris, quod experiri poteris superponendo alteri paleolam inflexam; videbis enim eam subsultare: qui effectus notus fuit *Macrobio* lib. 2. in Somnum Scipionis, eiusque causam afferre conatur *Keplerus* lib. 3. Harmon. pag. 14. *Fracastorius* de Sympathia cap. 11. et Physiologi in quaestione de actione in distans.

SCHOLIA.

Kepleri doctrina de ortu Consonantiarum. I. *KEplerus* itaque ortum consonantiarum ex sectionibus circuli inquisiturus, libro I Harmonicae praemittit, Demonstrationem figurae in circulo esse deductionem quantitatis sciendae seu mensurandae, vel describendae, ex diametro per intermedia possibilia: propriam verò demonstrationem talis figurae esse, cùm numerus angulorum ipsius aut cognatae figurae numero laterum duplo aut dimidio, euadit medius terminus ad determinandam proportionem lateris ad diametrum: Impropriam verò demonstrationem esse, cùm proportio lateris ad diametrum ex ipso angulorum numero immediatè adhibito nequit determinari Geometricè; nisi adhibeatur latus figurae alterius, quae nec duplum, nec dimidium numerum laterum habeat. Scientiae porro gradus plures statuit. Primus Gradus scibilitatis est, cùm linea aliqua demonstrari potest aequalis diametro, aut planum quadrato diametri aequale. Secundus Gradus cùm diametro in aliquot partes aequales certo numero divisâ, vel eius quadrato similiter, linea vel planum propositum demonstrantur aequalia tali parti vel partibus: et tunc planum illud vocatur Effabile; linea verò Effabilis longitudine: numerus enim est veluti sermo Geometrarum. Tertius Gradus est cùm linea longitudine ineffabilis est, sed eius quadratum effabile; et tunc discitur et linea, effabilis potentia. Reliquos gradus appellat simpliciter ineffabiles, potiùs quam irracionales aut surdos. Inter quos Quartus Gradus, sed primus ineffabilium est, quando nec linea, nec eius quadratum sunt effabilia, sed tamen quadratum in tale rectangulum est transformabile, cuius latera sunt saltem potestate effabilia: talis autem linea vocatur Mese, quia est media proportionalis inter duas effabiles solâ potentiâ commensurabiles, eius verò quadratum dicitur Meson, siue sit formae quadratae, siue in Rectangulum transformetur, ex quo Plani genere, et ex Plano effabili, oriuntur aliae species et gradus. Quintus itaque Gradus scientiae est cùm duae lineae nec effabiles ambae, nec mesae, ac inter se planè incommensurabiles, faciunt tamen effabilem summam quadratorum, et Rectangulum commune. Sextus Gradus est cùm binae lineae nec effabiles, nec mesae, nec inter se commensurabiles, alterutrum tamen effabile constituunt, alterum

ché essa sia unisona, o affine in consonanza, e all'interno della sfera di vibrazioni della prima; ciò può essere sperimentato poggiando sopra la seconda corda una paglietta piegata, che vedremmo infatti sussultare. Tale effetto era noto a Macrobio, nel libro 2 sul *Sogno di Scipione*, e Keplero ha cercato di coglierne la causa nel libro 3 dell'*Armonia del mondo*, pag. 14, così come Fracastoro ne *La simpatia*, cap. 11,¹¹³ e i fisiologi sulla questione dell'azione a distanza.

SCOLI.

I. Keplero dunque, prima di ricercare l'origine delle consonanze nelle divisioni del cerchio, premette nel libro 1 dell'*Armonia* che la dimostrazione di una figura in un cerchio è la deduzione dal diametro di una quantità che debba essere conosciuta, misurata o descritta attraverso i possibili intermedi. La dimostrazione propria di tale figura si ha invece quando il numero degli angoli della figura stessa o della figura affine ad essa per numero di lati doppio o metà, forma il termine medio per determinare la proporzione del lato al diametro; la dimostrazione impropria si ha invece quando la proporzione del lato al diametro non può essere immediatamente determinato geometricamente dallo stesso numero degli angoli, a meno che non venga aggiunto il lato di un'altra figura il cui numero dei lati non sia il doppio o la metà. In seguito stabilisce diversi gradi di conoscenza. Il primo grado di conoscenza si ha quando è possibile dimostrare che una certa linea sia uguale al diametro, o che un piano sia uguale al quadrato del diametro. Il secondo grado si ha quando il diametro è diviso in un determinato numero di parti uguali, o è diviso allo stesso modo il suo quadrato, e la linea o il piano che ci vengono dati possono essere dimostrati uguali a tale parte o parti: il piano è allora detto esprimibile, mentre la linea di lunghezza esprimibile; infatti, il numero è, per così dire, il linguaggio dei geometri. Il terzo grado si ha quando la linea è inesprimibile in lunghezza ma il suo quadrato è esprimibile; in tal caso questa linea viene anche detta esprimibile in potenza. I restanti gradi son chiamati semplicemente inesprimibili, piuttosto che irrazionali o sordi. Tra di questi il quarto grado, seppur primo tra gli inesprimibili, si ha quando né la linea né il suo quadrato sono esprimibili, ma tuttavia il quadrato può essere trasformato in un rettangolo i cui lati sono esprimibili almeno in potenza. Tale linea è dunque chiamata mese, poiché è medio proporzionale tra due linee esprimibili commensurabili solo in potenza; anche il suo quadrato è detto mese, sia che abbia forma quadrata, sia che venga trasformato in un rettangolo: dal genere di piano che ne deriva, e dal piano esprimibile, hanno origine altre specie e gradi. Il quinto grado di conoscenza si ha dunque quando due linee né esprimibili, né mese, e completamente incommensurabili tra loro, fanno tuttavia dei quadrati e del rettangolo comune una somma esprimibile. Il sesto grado si ha quando due linee né esprimibili, né mese, e

Teoria di Keplero
sull'origine delle
consonanze

Dimostrazione
propria e impropria
delle figure nel
cerchio

Diversi gradi di
conoscenza, sia
esprimibile che
inesprimibile

¹¹³ Il *De sympathia et antipathia rerum* di Girolamo Fracastoro (1478-1553), filosofo e astronomo italiano.

autem meson, hoc est vel summam quadratorum, vel Rectangulum commune. Septimus Gradus est cum duarum ineffabilium et incommensurabilium, neutrum est effabile, hoc est neque summa quadratorum, neque commune rectangulum; vtrumque tamen Meson est. De reliquis gradibus ex combinatione horum ortis ipsum consule usque ad propositionem 34. à qua incipit determinare figurarum latera scibilia secundum praedictos gradus; et ostendit diametrum circuli esse in 1. gradu scibilem; Tetragoni autem latus circulo inscripti esse in 3. gradu, eius autem Quadratum in 2. Octogoni latus et Octogonae stellae, non esse scibile nisi in gradu 8. iuncta vero vtriusque latera in gradu 6. Sexdecanguli latus scibile gradibus longe infra 8. gradum. Trigoni autem circulo inscripti latus scibile esse in 3. gradu, et Hexagoni in 2. sed plana vel areas esse Mesa ac proportionis inter se duplae. At latera dodecagoni et stellae dodecagonicae si iungantur simul, scibilia esse in gradu 5. si seiungantur, in gradu 8. Planum autem dodecagoni esse effabile. Item figura regularis 24. laterum, et omnes ab ea ortas per duplicatum continue numerum Laterum, et stellas earum scibilia latera habere, sed in gradu infra 8. Decagoni porro et stellae decagonicae latera simul iuncta, scibilia esse in 5. gradu, at seiuncta in 8. iuncta vero cum diametro circuli, in gradu 4. Pentagoni autem et pentagonicae stellae latera seorsim scibilia esse in gradu 8. iuncta vero tam in 4. quam in 6. gradu. Plana Decagoni et Pentagoni et Icosigoni et reliqua huius classis, cadere ait in gradus scientiae remotiores. Quindecanguli verò et stellae hinc ortae latera, sicut et trigintanguli non habere propriam demonstrationem, sed et Heptagonum non esse scibile, nec habere propriam demonstrationem, Hinc sectionem arcuum circuli in partes aequales 3. 5. 7. etc. et quacumque ratione, quae non sit ante demonstratarum continuè dupla, non posse constituere latera figurarum scibilia. His demonstratis concludit, quatuor esse classes figurarum scibilium, tres quidem habentium propriam demonstrationem; et quartam habentium impropiam. In diuisione autem circuli primas tenere diametrum, vtpote effabilem longitudine; 2. loco esse Hexagonum, quia eius latus vtpote semidiametro aequale, est effabile longitudine. 3. loco esse Tetragonum et Trigonum, quorum latera solum potestate effabilia sunt. 4. loco esse latera Dodecagoni et Decagoni, et stellarum eiusdem denominationis, quia sunt ex ineffabilibus potentia, et Compositis primae speciei. 5. loco esse latera Pentagoni et Octogoni, et ac stellae pentagonicae atque octogonicae etc. Libro autem 2. Harmonicae tractat de Geometrica congruentia aut incongruentia seu insociabilitate figurarum; et concludit, figuras angulis planis aut solidis, aut planis simul et solidis congruentes, hoc est quarum anguli sic in vnum punctum concurrunt, vt nullum relinquant hiatum inter latera, esse tantummodo duodecim infrascriptas.

Tetragonum
Octogonum
Sexdecangulum
Trigonum
Hexagonum
Dodecagonum
Fig. 24. laterum
Decagonum
Pentagonum
Quindecangulum
Heptagonum
Figurae congruentes

incommensurabili tra loro, ne fanno solo una esprimibile, mentre l'altra mese, ossia o la somma dei quadrati o del rettangolo comune. Il settimo grado si ha quando niente di ciò che risulta dalle due linee inesprimibili e incommensurabili è esprimibile, ossia né la somma dei quadrati, né il rettangolo comune; ognuno di essi è mese. Sui restanti gradi, generati dalla combinazione di questi principi, si consulti l'autore fino alla proposizione 34, dalla quale comincia a determinare i lati conoscibili delle figure secondo i suddetti gradi; e dimostra che il diametro del cerchio è conoscibile nel primo grado; il lato del quadrato inscritto nel cerchio è invece del terzo grado, mentre il suo quadrato è del secondo. Il lato dell'ottagono e della stella ottagonale non è conoscibile se non nell'ottavo grado; se si uniscono invece i lati di entrambi, è nel sesto grado. Il lato dell'esadecagono è conoscibile nei gradi che stanno di gran lunga sotto l'ottavo. Il lato del triangolo inscritto nel cerchio è invece conoscibile nel terzo grado, e quello dell'esagono nel secondo grado; ma le aree o i piani sono mese, e sono in proporzione doppia. Ma i lati del dodecagono e della stella dodecagonale, se congiunti insieme, sono conoscibili nel quinto grado; se invece separati, nell'ottavo grado. Il piano del dodecagono è invece esprimibile. Ugualmente la figura regolare con ventiquattro lati, e tutte quelle da essa ottenibili attraverso il raddoppio continuo del numero dei lati, e le relative stelle, hanno lati conoscibili, ma in grado inferiore all'ottavo. Inoltre, i lati del decagono e della stella decagonale uniti insieme sono conoscibili nel quinto grado; separati, nell'ottavo; mentre uniti al diametro del cerchio, in quarto grado. I lati del pentagono e della stella pentagonale separatamente sono invece conoscibili in ottavo grado; congiunti, nel quarto e nel sesto grado. Keplero dice poi che i piani del decagono, del pentagono, dell'icosagono e delle restanti classi di questo cadono in gradi di conoscenza più lontani. I lati del pentadecagono e della stella da essa originata, così come del triacontagono, non hanno una dimostrazione propria; ma anche l'ettagono non è conoscibile, né ha una dimostrazione propria. Per cui la divisione dell'arco di un cerchio in tre, cinque, sette parti uguali, e in qualunque rapporto che non sia ottenibile dal raddoppio continuo di quelli che sono stati dimostrati prima, non può costituire lati conoscibili di figure. Dimostrate queste cose conclude dicendo che sono quattro le classi delle figure conoscibili: quelle che appartengono alle prime tre hanno certamente dimostrazione propria; quelle della quarta hanno dimostrazione impropria. Nella divisione del cerchio troviamo al primo posto il diametro, in quanto esprimibile in lunghezza; al secondo posto vi è l'esagono, poiché il suo lato, uguale al semidiametro, è esprimibile in lunghezza; al terzo posto vi sono il quadrato e il triangolo, i cui lati sono esprimibili solamente in potenza; al quarto posto ci sono i lati del dodecagono e del decagono, e delle stelle aventi la stessa denominazione, poiché derivano dagli inesprimibili in potenza, e sono composti della prima specie; al quinto posto ci sono i lati del pentagono e dell'ottagono, e della stella pentagonale e ottagonale etc. Il libro 2 dell'*Armonia* tratta invece della congruenza o incongruenza geometrica o dell'insociabilità delle figure; e conclude dicendo che le figure con angoli piani o solidi, o piani e solidi insieme, congruenti – ossia che gli angoli di tali figure si incontrano in un punto in modo tale da non lasciare alcuno spazio – sono solamente le dodici scritte qui sotto.

Quadrato

Ottagono

Esdecagono

Triangolo

Esagono

Dodecagono

Figura 24 lati

Decagono

Pentagono

Pentadecagono

Ettagono

Figure congruenti

1 <i>Trigonum</i>	7 <i>Dodecagonum</i>
2 <i>Tetragonum</i>	8 <i>Icosigonum</i>
3 <i>Pentagonum</i>	9 <i>Stella Pentagonica</i>
4 <i>Hexagonum</i>	10 <i>Stella Octogonica</i>
5 <i>Octagonum</i>	11 <i>Stella Decagonica</i>
6 <i>Decagonum</i>	12 <i>Stella Dodecagonica</i>

*Kepleri doctrina
de ortu et numero
Consonantiarum*

II. Libro autem 3. *Harmonicae* inquit ortum proportionum *Harmonicarum*, et naturam ac differentias rerum ad cantum pertinentium, praemittitque haec axiomata, 1. *Diametrum circuli et latera figurarum radicalium lib. 1. ab ipso explicatarum, quae propriam habent demonstrationem, determinare partem circuli consonantem cum toto circulo, siue circuli circumferentia in orbem, siue in rectum tanquam chorda una tendatur. Ideòque consonantias infinitas esse, quia figurae demonstrabiles infinitae sunt; esto ex illis aliquae sint electae. 2. Quo gradu lateris demonstratio distat a primo, eodem quoque gradu partis circuli per latus abscissae Consonantiam cum toto circulo recedere ab unisoni consonantia perfectissima. 3. Latera figurarum ac stellarum indemonstrabilia, determinare partem circuli dissonantem à toto circulo; quemadmodum et latera demonstrabilia quidem, sed non per propriam demonstrationem. 4. Figuras, quae cognatas habent demonstrationes laterum, gignere cognatas harmonias. 5. Chordas vel arcus circuli tensionis aequalis, habentes inter se, causâ longitudinis, eandem proportionem, quae est inter partem vel residuum circuli et totum circuli; habere etiam consonantiam vel dissonantiam eandem, licet inter alios terminos vel sonos illa contineatur. 6. Cum duae chordae sonos ediderint identicos, tertiam vocem uni earum consonam consonare et alteri, vel dissonam uni dissonare et alteri. 7. Cum duae chordae vel voces ediderint sonos identicos, tertiam vocem existentem cum illarum una identisona, etiam cum illarum altera identicè consonare. His positis 1. affirmat post Unisonum, quod appellat perfectissimam consonantiam, dimidium com toto circulo perfectissimam ac simplicissimam in primo gradu consonantiam gignere, et identicam ex opposito, quia fit à diametro circuli. 2. Si circuli maior pars ad totum circulum non habuerit proportionem continue duplam; et consonet cum toto circulo, minor pars a toto dissonabit. 3. Chordae in proportionem continue dupla consonant inter se omnes identicè. 4. Chorda quae consonat cum alterutra multiplicium proportionis duplae continuae, consonat et cum reliqua; et si una dissonat, etiam ab altera dissonat. Capite porro 2. agit de Chordae sectione harmonica, quando nimirum tota chorda in partes tales secatur, quae et cum tota et inter se singulae consonent, et tales esse docet Septem tantum, nempe eas quarum proportio indicatur numeris infrascriptis, et ac quibus egerat in *Mysterio Cosmographico cap. 12.**

1 Triangolo	7 Dodecagono
2 Quadrato	8 Icosagono
3 Pentagono	9 Stella pentagonale
4 Esagono	10 Stella ottagonale
5 Ottagono	11 Stella decagonale
6 Decagono	12 Stella dodecagonale

II. Il libro 3 dell'*Armonia* indaga invece l'origine delle proporzioni armoniche, e la natura e le differenze di ciò che concerne il canto, premettendo i seguenti assiomi. 1. Il diametro del cerchio, e i lati delle figure fondamentali illustrate nel libro 1, che hanno una dimostrazione propria, determinano una parte del cerchio che è consonante con l'intero cerchio, sia che la circonferenza sia disposta in cerchio, sia che venga tesa in lungo, come fosse una corda. Le consonanze sono quindi infinite, poiché le figure dimostrabili sono infinite; da queste ne verranno scelte solo alcune. 2. La consonanza ottenuta tra la parte del cerchio rescissa dal lato e l'intero cerchio, si allontana dalla consonanza perfettissima dell'unisono nello stesso grado in cui la dimostrazione del lato dista dal primo grado. 3. I lati delle figure regolari e delle stelle indimostrabili determinano una parte del cerchio che è dissonante con l'intero; lo stesso avviene per i lati indimostrabili, ma non per dimostrazione propria. 4. Le figure che hanno dimostrazioni affini dei lati generano a loro volta armonie affini. 5. Le corde o gli archi di cerchio di uguale tensione, aventi tra loro la stessa proporzione, in quanto a lunghezza, che vi è tra la parte o il residuo del cerchio e l'intero cerchio, hanno anche la stessa consonanza o dissonanza, quand'anche essa sia compresa tra altri termini o suoni. 6. Quando due corde emettono suoni identici, una terza voce consonante con una di quelle, sarà consonante anche con l'altra; se è invece dissonante con una, lo sarà anche con l'altra. 7. Quando due corde o voci emettono suoni identici, essendoci una terza voce indentisonante con una di quelle, sarà consonante in maniera identica anche con l'altra. Stabilite queste cose afferma che: 1. Dopo l'unisono, che chiama consonanza perfettissima, la metà con l'intero cerchio genera una consonanza semplicissima e perfettissima in primo grado, e identica per opposizione, poiché deriva dal diametro del cerchio. 2. Se la parte maggiore del cerchio non ha una proporzione doppia in modo continuo con l'intero, ed è consonante con l'intero, la parte minore sarà dissonante con l'intero. 3. Corde in proporzione doppia continua sono tra loro consonanti in maniera identica. 4. La corda che è consonante con uno dei due multipli di un rapporto continuo è consonante anche con l'altro; e se è dissonante con uno, lo sarà anche con l'altro. Nel seguito del capitolo l'autore discute della divisione armonica della corda, ossia sulla divisione dell'intera corda in parti tali che siano consonanti con l'intera corda e tra loro singolarmente, e afferma che queste sono solo sette, la proporzione delle quali è indicata nei numeri scritti qui sotto, e di cui aveva trattato nel *Mistero Cosmografico*, cap. 12.

Teoria di Keplero
sull'origine e
numero delle
consonanze

Sectiones Harmonicae
si Pars Chorda ad partem
alteram sit

<i>Vt</i>	<i>Ad</i>	<i>Vt</i>	<i>Ad</i>
1	1	5	1
2	1	3	2
3	1	5	3
4	1		

Post haec cap. 3. agit de trinitate sonorum concordantium, seu de medietatibus harmonicis; et cap. 4. de ortu interuallorum concinnorum; et cap. 5. de interuallorum consonorum sectione naturali in concinna; et cap. 6. de cantu duro ac molli; et cap. 7. de sectione vnius octavae in utroque genere cantûs; et cap. 8. de numero et ordine minimorum interuallorum; et cap. 9. 10. de vocum et chordarum notis atque characteribus, et de syllabis Vt, re, mi, fa, sol, la; et cap. 11. de systematum compositione; et cap. 13. de cantu naturaliter concinno; et cap. 14. ac 15. de Modis melodiarum seu Tonis; et cap. 16. de cantu Figurato.

Divisioni armoniche,
quando una parte della corda sta
all'altra parte

come	a	come	a
1	1	5	1
2	1	3	2
3	1	5	3
4	1		

Dopo di ciò, nel cap. 3 si parla delle medie armoniche e della trinità dei suoni concordanti; nel cap. 4 dell'origine degli intervalli emmeli; nel cap. 5 della divisione degli intervalli consonanti in intervalli emmeli; nel cap. 6 del canto duro e molle; nel cap. 7 della divisione dell'ottava in entrambi i generi di canto; nel cap. 8 del numero e dell'ordine degli intervalli minimi; nel cap. 9 e 10 delle note delle voci e dei suoni, dei caratteri e delle sillabe ut, re, mi, fa, sol, la; nel cap. 11 della composizione dei sistemi; nel cap. 13 del canto naturalmente armonioso; nel cap. 14 e 15 dei modi o toni delle melodie; e nel cap. 16 del canto figurato.

CAPVT V

*De Musicae ac Melodiarum Cantuumque Diuisionibus varijs,
ac Generibus.*

1. et 2. Diuisio
Musicae.

I. MUSICA duplex est, vna Theorica; altera Practica; Theorica verò authore *Boëthio* lib. 1. cap. 2. triplex est; videlicet *Mundana*, quae harmoniam totius mundi et partium eius considerat, putâ Symphonismum ac Symmetriam elementorum ac caelorum; *Humana*, quae de proportionibus corporis et animae inter se et cum suis partibus, hoc est de Microcosmi harmonia agit; et *Organica*, quae contemplatur harmoniam ex sonis ac vocibus, siue naturali modo siue artificiali resultantem. *Zarlinus* tamen parte 1. cap. 5. priùs diuidit bifariam Musicam in Animasticam et in Organicam, ac postea subdividit Animasticam in Mundanam et Humanam; Organicam verò in Naturalem et Artificialem.

3. Diuisio.

Naturalis
et Artific.
Musica quid?

Tertia igitur diuisio est Musicae Organicae in *Naturalem*, quae scilicet considerat sonos naturaliter editos vi gutturis seu laryngis, pulmonis, palati, linguae, dentium ac labiorum; haec enim sunt instrumenta naturalia soni et vocis animalium; et in *Artificialem*, quae considerat sonum, factum, aut factibilem à diuersis instrumentis artefactis. Horum *Primum* Genus continet Pneumatica, seu ἐμφυσώμενα hoc est flatûs vi resonantia, et spiritu animata, siue ille sit flatus animantium, siue ventus et aura, cuiusmodi sunt calami, cicutae, syringes, fistuale pastoritiae aut militares, Italicè *Subioli*, o *Cifoli*; fistulae tristomae aut hexastomae, hoc est trium aut sex foraminum, Italice *Flauti*; et Litui, aut Cornua; Cornamusae, Ital. *Corni*, *Cornetti*, *Cornamuse*; et Cornua serpentina, Ital. *Biscioni* et Tibiae, Ital. *Piue*, ò *Pifferi*; et Fistulae vtriculares, Ital. *Piue sordine*; et Tubae, Buccinae, Classica, Ital. *Trombe* et Tubae ductiles, Ital. *Tromboni*; et fistulae Zooglossae; quibus variae animalium voces imitatur; et fistulae Anthropoglossae, quibus sermonem risumque humanum imitatur; sed in primis ea, quae ἀντρομομασικῶς dicta sunt Organa, seu Vitruuio Canones Musici, pluribus fistulis aut tubis plumbeis, vel cupressinis compacta, et folliis inflata. *Secundum* Genus complectitur instrumenta ἑγχορδα, seu ἔντατα, hoc est chordea seu neruea, id est vna vel pluribus chordis constantia, quae digitis, vnguibus, plectris etc. percussa sonant; qualia sunt Psalteria, Harpae, Testudines, Lyrae, Barbita, Cheles, Sambucae, Pandorae, Mandorae, Nablia, Cytharae, Pectides, Clauicymbala, et trichordum Turcicum, vulgò *il Colachon*, ò *Colasson*. Nam Testudines, Pandorae, ac Mandorae Italicè dicuntur *Leuti*; Cytharae autem *Cetre*; Cytharae Hispanicae, *Chitariglie*; Tiorbae *Chitaroni*. Chelis parua et tetrachorda, *il Violino*; Chelis exachorda seu sex chordarum *la Viola*; Chelys maior tetrachorda *il Violone* Chelys minima seu Lynter-

Instrumentorum
Musicorum diuisio.

CAPITOLO V

LE DIVERSE DIVISIONI E GENERI DELLA MUSICA,
DELLE MELODIE E DEI CANTI.

I. La musica è duplice: una teorica, l'altra pratica. La teorica, per l'autorità di Boezio, nel libro 1, cap. 2, è in verità triplice: ossia mondana, che considera l'armonia di tutto il mondo e delle sue parti, per esempio il sinfonismo e la simmetria degli elementi e dei cieli; umana, che si occupa delle proporzioni dell'anima e del corpo tra di loro e tra le loro parti; e organica, che contempla l'armonia generata dai suoni e dalle voci, sia in modo naturale che artificiale. Tuttavia Zarlino, nella parte 1, cap. 5, divide la musica in due, prima in animastica e organica, e poi suddivide l'animastica in mondana e umana; la strumentale invece in naturale e artificiale.

Prima e seconda
divisione della
musica

La terza divisione¹¹⁴ è dunque della musica strumentale in naturale, che considera i suoni emessi naturalmente per mezzo della gola o della laringe, dei polmoni, del palato, della lingua, dei denti e delle labbra, che sono infatti strumenti naturali del suono e della voce degli animali; e in artificiale, che considera il suono realizzato o realizzabile da diversi strumenti artificiali. Il primo genere di questi ultimi comprende quelli pneumatici, o ἐμφυσώμενα, ossia risonanti per mezzo del fiato, e animati dal soffio, sia esso il fiato di esseri viventi, sia esso il vento e l'aria, come lo sono le zampogne, gli zufoli, le siringhe, le fistole pastorizie o militari, in italiano «subioli» o «cifoli»; le fistule tristome o esastome, ossia con tre o sei fori, in italiano «flauti»; e i litui, o corni, e cornamuse, in italiano «corni», «cornetti», «cornamuse»; e i corni serpentini, in italiano «biscioni» e le tibie, in italiano «pive», o «pifferi»; e le fistule ventricolari, in italiano «pive sordine»; e le tube, le buccine, le trombe, in italiano «trombe», e le tube duttili, in italiano «tromboni»; le fistule dalla voce animale, attraverso le quali imitiamo le diverse voci degli animali, e le fistule dalla voce umana, attraverso le quali imitiamo il linguaggio e il riso umano; ma in primo luogo quelli che son detti organi ἀντονομασικῶς, o in Vitruvio canoni musicali,¹¹⁵ formati da numerose fistule o tubi di piombo o di cipresso, insufflati mediante dei mantici. Il secondo genere comprende gli strumenti ἑγχorda, o ἔντατα, ossia con corde o nervi, formati da una o più corde che risuonano se percosse con dita, unghie o plettri, quali sono i salteri, le arpe, le testuggini, le lire, le cetre, le sambuche, le pandore, le mandore, le nablíe, le cithare, le pectidi, i clavicembali, e il turco a tre corde, in volgare «il colachon», o «colasson». Le testuggini, le pandore e le mandore sono quindi dette in italiano «deuti»; le cythare invece «cetre»; le cythare spagnole «chitariglie»; le tiorbe «chitaroni». La lira piccola e a quattro corde «il violino»; la lira esacordale o a sei corde «la viola»; la lira più grande a quattro corde «il violone»;

Terza divisione

Cos'è la musica
naturale e quella
artificiale?

Divisione degli
strumenti musicali

114 Anche su questa divisione Riccioli si rifà al capitolo 5 di Zarlino appena citato.

115 VITRUVIO, *De architectura*, Libro X, Cap. XI.

culus, *il Lirino*; Chelys dodecachorda seu Lyra, *Lira*, ò *Lirone*; Clauichordium autem, seu Clauicymbalum, seu Manichordium; dicitur *Clauicembalo*, *Manacordo*, *Spinetta*. Postremò *Tertium* Genus comprehendit instrumenta pulsabilia Graecè κρουσικά, seu κρούσα, quae sunt Cymbala, Systra, Tympana, Campanae, Crotala, et Zylorgana, idest quae loco fistularum, ligneos cylindros habent. Verùm de Musicis instrumentis scripserunt egregiè *Mersennius* in *Genesim* cap. 4. versu 21. q. 56. seu a pag. 1515. *Othomarus Luscinius* lib. 1. Musurgiae, et noster *Kircher* lib. 2. cap. 3. et 6. et lib. 6. Musurgiae, vbi etiam ex suis et Mersennij experimentis, proportionibus chordarum, fistularum etc. ponit, et quas voces edant chordae diuersorum metallorum, neruorum, ac filorum; vel quos sonos, et qua proportione diuersa ligna percussa.

4. Diuisio
ex Isidoro

Quartò diuiditur Musica ab *Isidoro* lib. 3. Originum in *Harmonicam*, quae ex vocum cantibus constat; in *Organicam*, quae ex flatu consurgit; et in *Rithmicam*, quae impulsu digitorum numeros recipit. Verùm alij sub Rithmica comprehendunt tum metricam artem syllabarum, ad carmen construendum; tum saltatoriam: alij Metricam à Rithmica seiungunt, vt videre est apud *Zarlinum* parte 1. cap. 5.

5. Diuisio
ex Martiano Capella.

Quintò Musica diuiditur iuxta *Martianum Capellam* lib. 9. de nuptijs Philologiae in tria genera, quorum Primum dicitur εἰδικόν, quod ex sono numeris ac verbis similibus ac perseuerantibus consonat; sed quae ex his ad melos pertinet dicitur harmonica, quae ad numeros rithmica, quae ad verba, metrica. Secundum genus est ἐργασικόν, id est operatiuum, et Tertium υπερεργασικόν, hoc est superoperatiuum, seu ἐρμηνευτικόν, id est enuntiatiuum, de quibus auctorem illum consule, est enim valde obscura haec diuisio et a nemine fere acceptata.

6. Diuisio in
modos Dorium,
Phrygium, Lyd. etc.

II. *Sextò* diuiditur in varios modos, sed praecipuè in Dorium, Phrygium, Lydium, Aeolium, Ionium, Iastium, et in mistos ex his, prout hi modi inuenti sunt à Doribus, Phrygibus etc. aut in ijs regionibus vsitatiores erant, quamuis *Alypius* in sua *Isagoge* inuentum dicat Dorium à Thamira; Phrygium à Marsia; Lydium ab Amphione; Hypodorium à Philoxeno, Hypolydium à Polymnasto; Myxolydium à Sapphone. Verùm in horum discrimine assignando, mira est et penè inextricabilis confusio; Vide si libet *Aristoxeni* ac *Ptolemaei* interpretes; *Glareanum* lib. 1. decachordi cap. 2. et 7. *Mersennium* in *Genesim* cap. 4. versu 24. à pag. 1664. et *Kircherum* lib. 3. Musurgiae cap. 15. et lib.

la lira più piccola o linterculus, «il lirino»; la lira a dodici corde o lyra, «lira», o «liro-ne»; mentre il clavicordo, o clavicembalo, o manacordo, vien detto «clavicembalo», «manacordo», «spinetta». Infine il terzo genere comprende gli strumenti percuotibili, in greco κρουσικά, o κρουσα, quali sono i cembali, i sistri, i timpani, le campane, i cro-tali, e gli zilorgani, che hanno dei cilindri di legno al posto delle fistule. Invero, circa gli strumenti musicali scrissero cose egregie Mersenne nel *Genesi*, cap. 4, verso 21, q. 56, o da pag. 1515 Othmar Luscinius nel libro 1 della *Musurgia*, e il nostro Kircher nel libro 2, cap. 3 e 6, e nel libro 6 della *Musurgia*, dove, a partire dai suoi esperimenti, oltre che da quelli di Mersenne, considera le proporzioni delle corde, delle fistule, etc. e quali voci producano le corde di metalli, nervi e fili diversi, o quali suoni, e in quale proporzione, vengano prodotti dai diversi legni percossi.

In quarto luogo la musica viene divisa da Isidoro, nel libro 3 delle *Origini*, in armonica, che è formata dai canti delle voci; in organica, che ha origine dal fiato; e in ritmica, che s'impadronisce dei numeri tramite l'impulso delle dita. In verità altri autori comprendono all'interno della ritmica tanto l'arte metrica delle sillabe per comporre in versi, tanto l'arte della danza; altri separano la metrica dalla ritmica, come si può vedere in Zarlino, parte 1, cap. 5.

Quarta divisione
da Isidoro.

In quinto luogo la musica viene divisa, secondo Marziano Capella, nel libro 9 de *Le nozze di Filologia*, in tre generi: di questi il primo è detto εἰδικόν, che ha origine dal suono di numeri e parole simili e continue, ma per ciò che concerne il canto è detta armonica, per i numeri ritmica, per le parole metrica. Il secondo genere è ἐργασικόν, cioè operativo, e il terzo ἐρμηνευτικόν, cioè superoperativo, o ἐρμηνευτικόν, ossia enunciativo, su dei quali si consulti l'autore, poiché tale divisione è piuttosto oscura e non viene accettata quasi da nessuno.

Quinta divisione
da Marziano
Capella.

II. In sesto luogo viene divisa in vari modi, ma soprattutto in dorico, frigio, lidio, eolio, ionico, iastio, e in quelli misti derivati da questi, a seconda che tali modi siano stati inventati dai dorici, dai frigi, etc., o da quelle regioni in cui erano più utilizzati, sebbene Alipio, nella sua *Introduzione*, dica che il dorico sia stato inventato da Thamira,¹¹⁶ il frigio da Marsia,¹¹⁷ il lidio da Anfione,¹¹⁸ l'ipodorico da Filosseno,¹¹⁹ l'ipolidio da Polimnesto,¹²⁰ il misolidio da Saffo.¹²¹ In verità, vi è una straordinaria e quasi inestricabile confusione nello stabilire la distinzione tra di essi. A tal riguardo possono essere utili gli interpreti di Aristosseno e Tolomeo, Glareano nel libro 1 del *Dodekachordon*, cap. 2 e 7, Mersenne nel *Genesi*, cap. 4, verso 24 da p. 1664, e Kircher nel libro 3 della *Musurgia*,

Sesta divisione nei
modi dorico, frigio,
lidio, etc.

¹¹⁶ Thamira, poeta di Tracia, citato quale inventore del dorico anche da altri autori, come Zarlino.

¹¹⁷ Figura della mitologia greca: satiro, abitatore appunto dei boschi della Frigia.

¹¹⁸ Figlio di Zeus e Antiope secondo la mitologia greca.

¹¹⁹ Filosseno di Citera (435 a.C. ca.-380 a.C. ca.), poeta ditirambico greco.

¹²⁰ Musicista ionico del VII sec. a.C.

¹²¹ L'attribuzione a Saffo del misolidio la ritroviamo anche in Plutarco, *De musica*, 1132-1133 e 1136.

7. pag. 554. qui aliorum opiniones colligunt. Hic sufficiat scire, Dorium fuisse modum grauem ac seuerum, in quo regnabat *Re Sol*; et Phrygium religiosum et durum, in quo *Mi La*; Lydium procax et Ionicum molle, in quo *Vt fa*: hinc *Plinius* lib. 2. cap. 22. dixit Saturnum Dorio moueri; Iouem Phrygio; Mercurium Lydio. Porro modi omnes simplices et misti reuocantur ad 12 ex *Kirchero*, vel ad 15 ex *Euclide*, *Cassiodoro* et *Capella*.

12. *Modi Musici.*

Dorius Luciano δερνὸς sacer ac grauis, *Apuleio* bellicosus, et heroico carmini modulando aptissimus, ob grauitatem alacritati coniunctam.

Hypodorius seu subiugalis Dorio, tetricus et nimis grauis.

Phrygius Luciano ἔνθεος, *Apuleio* religiosus, seuera indignatione plenus, vnde et σκόλιος dictus, Iambicis tragicis idoneus, et rapiendis extra se animis, vt habet *Plato* lib. 3. de iustitia, et *Aristoteles* 8. *Politic.* cap. 5.

Hypophrygius humilis et ad fletum compositus, ob tristem querimoniam.

Lydus hilaris, temulentus, minax, et aptus debacchantibus, ideoque Luciano βακχικός, idest bacchicus et insanus; quare *Plato* dialogo 5 de *Repub.* illum improbavit.

Ionicus seu Iastius, mollis, dissolutus, lasciuus.

Hypolydius, Lacrymosus, pius, aut vt alij dicunt vagiens.

Myxolydius flexanimus, et ad varios affectus inducens.

Hypomyolydius naturali iucunditate plenus.

Aeolius mitis ac mirae suauitatis, idoneusque lyricis, quem recentiores peregrinum vocant.

Hypoeolius, et ipse insignem suauitatem obtinet.

Ionius Luciano γλαφυρὸς, *Apuleio* lasciuus, iambicis trochaicis aptus, quem *Plato* ob mollitiem nimiam dialogo 5. de *Repub.* damnauit; nostri eum *Quintum* vocant.

Hypoionicus, mollitiem Ionij corrigit, et respondet recentiorum *Sexto*: At ex *Euclide* *Cassiodoro* et *Capella* sunt 15. et sic numerantur. *Dorius*, *Iastius*, *Phrygius*, *Aeolius*, *Lydus*, *Hypodorius*, *Hypoastius*, *Hypophrygius*, *Hypoeolius*, *Hypolydius*, *Hyperdorius*, *Hyperastius*, *Hyperphrygius*, *Hyperaeolius*, *Hyperlydius*. Sed de his plura *Keplerus* lib. 3. *Harmon.* cap. 14. et 15.

7. *Diuisio in genus*

Diatonicum,
Chromaticum, et
Enharmonicum

III. *Septimò* Diuiditur Musica in tria celeberrima genera, videlicet in *Diatonicum*, *Chromaticum*, et *Enharmonicum*; Graecè διατονικὸν; χρωματικὸν, εναρμονικὸν, vt habent *Vitruuius* lib. 5. cap. 4. nominans tria modulationum genera, nempe διάτονον, χρῶμα, et ἁρμόνιον, vbi vide *Danielem Barbarum*, *Ptolemaeus* lib. 1. *Harmonicorum* cap. 13. tribuens hanc diuisionem *Archytae* *Pythagorico*; *Martianus Capella* lib. 9. de nuptijs, cap. de *Generibus* *Tetrachordorum*, vbi haec tria genera *tetrachordorum* vel modulationum appellat ἐναρμονόν, χρῶμα, διάτονον; *Boëtius* lib. 5. *Macrobius* lib. 2. in somnum *Scip.* cap. 4. *Žarlinus* parte 2. cap. 9. et 16. et *Athanasius Kircher* lib. 3. *Musur-*

cap. 15 e nel libro 7, p. 554, che riuniscono le opinioni degli altri. Qui sia sufficiente sapere che il dorico era il modo grave e severo, nel quale regnava re-sol; e il frigio quello religioso e duro, nel quale regnava mi-la; il lidio quello impetuoso e lo ionico il molle, nel quale regnava do-fa: per questo Plinio, nel libro 2, cap. 22, disse che Saturno era mosso dal dorico, Giove dal frigio, Mercurio dal lidio. In seguito tutti i modi semplici e misti furono ridotti a 12 da Kircher, o a 15 da Euclide, Cassiodoro e Capella.

Il dorico per Luciano è sacro e grave δεινός, per Apuleio è bellicoso, e adattissimo per essere modulato in un poema eroico, per la gravità unita all'alacrità.

12 modi musicali

L'ipodorico, o subiugale al dorico, è tetro ed eccessivamente grave.

Il frigio è per Luciano ἔνθεος, per Apuleio religioso, pieno di severa indignazione, per ciò detto anche σκόλιος, adatto ai giambi tragici, e a portar gli animi fuori da sé, come dice Platone nel libro 3 sulla giustizia,¹²² e Aristotele nel libro 8 della *Politica*, cap. 5.

L'ipofrigio è umile e adatto al pianto, a causa del suo triste lamento.

Il lidio è allegro, ebbro, minaccioso, e adatto agli indemoniati, ed è quindi per Luciano βακχικός, ossia bacchico e insano; per questo Platone lo disapprovò nel dialogo 5 della *Repubblica*.

Lo ionico, o iastio, è molle, dissoluto, lascivo.

L'ipolidio è lacrimoso, pio, o come altri dicono, vagente.

Il misolidio è commovente, e muove a diversi affetti.

L'ipomisolidio è ricco di naturale allegria.

L'eolio è calmo, di una meravigliosa dolcezza, e adatto alle liriche; i moderni lo chiamano peregrino.

L'ipoeolio conserva anch'esso una notevole dolcezza.

Lo ionico, per Luciano γλαφυρός, per Apuleio è lascivo, adatto ai giambi trocaici, condannato da Platone nel dialogo 5 della *Repubblica* per l'eccessiva mollezza; è chiamato quinto dai nostri contemporanei.

L'ipoionico corregge la mollezza dello ionico e corrisponde al sesto modo dei moderni. Ma per Euclide, Cassiodoro e Capella i modi sono 15 e in quest'ordine: dorico, iastio, frigio, eolio, lidio, ipodorico, ipoastio, ipofrigio, ipoeolio, ipolidio, iperdorico, iperastio, iperfrigio, ipereolio, iperlidio. Ma di questi discute più approfonditamente Keplero nel libro 3 dell'*Armonia*, cap. 14 e 15.

III. In settimo luogo, la musica viene divisa in tre celeberrimi generi, ossia nel diatonico, nel cromatico, e nell'ernarmonico; in greco διατονικόν, χρωματικόν, e εναρμονικόν, come riporta Vitruvio nel libro 5, cap. 4, elencando tre generi di modulazione, ossia διάτονον, χρῶμα, e ἁρμόνιαν; si veda anche Daniele Barbaro; Tolomeo nel libro 1 dell'*Armonica*, cap. 13, che attribuisce tale divisione al pitagorico Archita; Marziano Capella nel libro 9 de *Le nozze*, nel capitolo sui generi di tetracordo, dove chiama questi tre generi di tetracordo o di modulazione ἐναρμονόν, χρῶμα e διάτονον; Boezio nel libro 5; Macrobio nel libro 2 sul *Sogno di Scipione*, cap. 4; Zarlino, parte 2, cap. 9 e 16;

Settima divisione
nei generi diatonico
cromatico e
enarmonico

122 S'intende la *Repubblica* di Platone.

giae pag. 119. et fusiùs toto cap. 13. quae diuisio sumpta est ex diuerso modo ordinandi tetrachorda in ascensu a graui sono ad acutum.

Diatonicum genus.

Diatonicum teste Plutarcho est antiquissimum, et naturalissimum, cuius inuentionem Zarlinus tribuit vel Therpandro Lesbio, vel Pythagorae. Hoc genus ascendit per duos tonos et semitonium minus, ideoque quia per spatia tono distantia progreditur, et tonis abundat, dicitur Diatonum, vel Diatonicum; est autem hoc genus seuerum, graue et constans, ac mores et habitus viriles praeferens, plurimumque est hodie in vsu, et fuit etiam temporibus Martiani Capellae et Macrobij.

Chromaticum.

Chromaticum Genus inuenit Timotheus Milesius Lyricus, vt tradunt Suidas et Boëtius, et idcirco Aristoteles in Metaph. ait nisi fuisset Timotheus, futurum vt multis melodijs carere cogeremur, porro chroma Graecè colorem significat; hinc genus hoc ita denominatum, quòd diatonico varios colores inducat, estque inter Diatonicum et Enharmonicum, sicut varietas colorum inter album et nigrum. Procedit autem per duo hemitoniam maius et minus, et semiditonum, seu tria hemitoniam; est autem longè artificiosius quàm Diatonicum, et ad varios affectus ciendos idoneum; de quo proinde Vitruuius ait: *Subtili solertia et crebritate modulorum suauiore habet delectationem*: At Barbarus illud *molle et querulum*.

Enharmonicum.

Enharmonicum inuenit Olympus teste Aristoxeno et Plutarcho de musica, quod omnium est vt excellentissimum et autoritate plenissimum, ita summi artificij ac peritiae, ac ob difficultatem à quampaucissimis vsitatum, ob idque dictum ἀντονομασικῶς harmonicum, seu enharmonicum. Procedit autem per Diesin, et ditonum. De his leuiter agens *Keplerus* lib. 3. harmon. cap. 6. in fine putat Diatonicum respondere Cantui duro, et Chromaticum Cantui molli, vel Diatonici fuisse duas species, Durum, et Molle, quas in Chromatico fuisse permixtas; Enharmonico autem in vsuali Musica nihil respondere, nisi vibrationes humanae vocis, tremorem organorum, et mordentiam in fidibus Pandurae ac similia. Demum *Macrobius* lib. 2. in somnum Scip. cap. 4. ait: *Cùm sint melodiae musicae tria genera, Enharmonicum, Diatonicum, et Chromaticum: primum quidem, propter nimiam sui difficultatem ab usu recessit: tertium verò est infame mollitie; vnde medium idest diatonum, mundanae musicae doctrinâ Platonis ascribitur*.

Subdiuidit porro Aristoxenus Diatonicum in Molle et Incitatum, Chromaticum autem in Molle, Sesquialterum, et Tonicum, quas sicut et Dydimi, Architae, et Eratosthenis subdiuisiones improbant *Ptolemaeus* lib. 1. harmon. cap. 12. et 13. et lib. 2. cap. 13. et 14. *Boëtius* lib. 5. cap. 15. 16. et 17. ac *Zarlinus* parte 2. cap. 16. *Kircher* tamen lib. 3. Musurg. cap. 13. ait à peritioribus Musicis recipi quinque genera subalterna seu species Diatonici, nempe *Pythagoricum, Molle, Syntonum, Toniacum, et Aequale*; Chromatici

e Athanasius Kircher nel libro 2 della *Musurgia*, pag. 119 e più diffusamente in tutto il cap. 13, la cui divisione è ricavata dal diverso modo di ordinare i tetracordi, disposti in modo ascendente dal grave all'acuto.

Il diatonico, come testimonia Plutarco, è il più antico e naturale; Zarlino ne attribuisce l'invenzione a Terpandro di Lesbo o a Pitagora. Questo genere percorre in senso ascendente due toni e un semitono minore, e perciò, poiché procede per spazi distanti un tono, ed è ben provvisto di toni, vien detto diatono, o diatonico; tale genere è inoltre severo, grave e costante, e poiché mette in risalto qualità e comportamenti maschili, è oggi utilizzato moltissimo, come lo fu anche ai tempi di Marziano Capella e Macrobio.

Genere diatonico

Il genere cromatico è stato inventato dal poeta Timoteo di Mileto, come riferiscono la Suda e Boezio, e per questa ragione Aristotele nella *Metafisica* dice che se non fosse stato per Timoteo saremmo stati costretti a privarci di molte melodie; inoltre *chroma* significa colore in greco, e per questo il genere viene così denominato, poiché immette nel diatonico diversi colori, trovandosi tra il diatonico e l'endarmonico, così come i vari colori stanno tra il bianco e il nero. Percorre quindi due semitoni maggiori, uno maggiore e uno minore, e un semiditono, ossia tre semitoni; è dunque molto più artificioso rispetto al diatonico, ed è adatto a muovere numerosi affetti; per questo Vitruvio dice: «per raffinata virtuosità e frequenza di modulazioni garantisce un più soave diletto».¹²³ Per Barbaro è invece molle e lamentoso.

Cromatico

L'endarmonico è stato inventato da Olimpo, come testimoniano Aristotele, e, ne *La musica*, Plutarco, e tra tutti è quello considerato come il più eccellente e di maggior prestigio, e necessita grande abilità e perizia; a causa di questa difficoltà è utilizzato da pochissimi, ed è perciò detto ἄντονομασικῶς armonico, o enarmonico. Esso percorre quindi un diesis e un ditono. Keplero, trattando brevemente di queste cose nel libro 3 dell'*Armonia*, cap. 6, ritiene alla fine che il diatonico corrisponda al canto duro e il cromatico al canto molle, o che ci fossero due specie di diatonico, duro e molle, e che il cromatico fosse un misto di essi; mentre all'endarmonico non corrisponde nulla nella musica comune, se non i vibrati della voce umana, il tremolo degli strumenti, le corde pizzicate della pandura, e così via. E appunto Macrobio, nel libro 2 sul *Sogno di Scipione*, afferma: «Le melodie musicali son di tre generi: enarmonico, diatonico e cromatico. Il primo, per la sua eccessiva difficoltà, si allontanò dall'uso; il terzo è invece di un'infame mollezza; per cui quello di mezzo, ossia il diatonico, è riferito nella teoria di Platone alla musica mondana».

Enarmonico

Aristosseno suddivide poi il diatonico in molle e incitato, il cromatico invece in molle, sesquialtero e tonico, le cui le suddivisioni, come quelle di Didimo, di Archita e di Eratostene, son respinte da Tolomeo nel libro 1 dell'*Armonica*, cap. 12 e 13, e nel libro 2, cap. 13 e 14, da Boezio nel libro 5, cap. 15, 16 e 17, e da Zarlino, parte 2 cap. 16. Kircher tuttavia, nel libro 3 della *Musurgia*, cap. 13, afferma che i musici più esperti accolgono cinque generi subalterni, o specie del diatonico, ossia pitagorico, molle, sintono,

123 Cfr. VITRUVIO, *De architectura*, trad. e comm. di Antonio Corso e Elisa Romano, Torino, Einaudi, 1997, p. 677.

autem species tres *Antiquum*, *Molle* et *Syntonium*; denique Enharmonici duas *Antiquum*, et *Ptolemaicum*: quarum paradigmata in tetrachordis ponit cum proportionibus suis in numeris maioribus ac minoribus. Hîc autem ex dicendis capite sequenti, prænотandum est, infimam Chordarum dictam fuisse à grecis *Hypatenhypaton*; secundam verò *Parhypatenhypathon*; tertiam *Lychanonhypaton*; et supremam *Hypatenmeson*, quas nos ordinatim distinguemus per numeros initiales I. II. III. IV.

Tetrachordon Diatonicum Diatonum seu Pythagoricum.

Chordæ

I. -----	6144
Tonus: proport. sesquioctaua vt 9. ad 8.	
II.-----	6912
Tonus: prop. sesquioctaua vt 9. a 8.	
III.-----	7777
Semit. min. tridecup. 243. vt 256. a 243.	
IV.-----	8192

Tetrachordum Diatonicum Molle.

I. -----	63
Sesquiseptima 8. ad 7.	
II.-----	72
Sesquinona 10. a 9.	
III.-----	80-45
Sesquigesima 21. ad 20.	
IV.-----	84-48

Tetrachordum Diatonicum Incitatum seu Syntonium.

I. -----	36
Tonus minor: sesquinona 10. ad 9.	
II.-----	40
Tonus maior: sesquioctaua 9. ad 8.	
III.-----	45
Semiton. min. sesquidecimaquinta 16. ad 15.	
IV.-----	48

toniaco, ed eguale; tre specie invece per il cromatico: antico, molle e sintono; infine due per l'enarmonico: antico e tolemaico; inserisce poi degli esempi in tetracordi di ognuno di essi, con le rispettive proporzioni in numeri maggiori e minori. Bisogna poi dire, anticipando il capitolo seguente, che la corda più bassa era detta dai greci *hypatenhypaton*, la seconda *parhypatenhypathon*, la terza *lychanonhypaton*, e la più alta *hypatenmeson*, che noi distingueremo in quest'ordine ponendo all'inizio i numeri I, II, III e IV.

Tetracordo diatonico diatono o pitagorico.

Corde

I.	-----	6144
	Tono: proporz. sesquiottava come 9 a 8	
II.	-----	6912
	Tono: prop. sesquiottava come 9 a 8	
III.	-----	7777
	Semit. min. tridecup. 243 come 256 a 243	
IV.	-----	8192

Tetracordo diatonico molle.

I.	-----	63
	Sesquissettima 8 a 7	
II.	-----	72
	Sesquinona 10 a 9	
III.	-----	80--45
	Sesquigesima 21 a 20	
IV.	-----	84--48

Tetracordo diatonico incitato o sintono.

I.	-----	36
	Tono minore: sesquinona 10 a 9	
II.	-----	40
	Tono maggiore: sesquiottava 9 ad 8	
III.	-----	45
	Semiton. min. sesquidecimaquinta 16 a 15	
IV.	-----	48

Tetrachordum Diatonicum Toniacum.

I. -----	168
Tonus: sesquioctaua 9. ad 8.	
II. -----	189
Sesquiseptima 8. ad 7.	
III. -----	216
Sesquiigesimaseptima 28. ad 27.	
IV. -----	224

Tetrachordum Diatonicum Aequale.

I. -----	9
Sesquinona 10. ad 9.	
II. -----	10
Sesquidecima 11. ad 10.	
III. -----	11
Sesquiundecima 12. ad 11.	
IV. -----	12

Tetrachordum Chromaticum Antiquum.

I. -----	6144
Trisemitonium	
II. -----	7296
Semitonium	
III. -----	7776
Semitonium minus	
IV. -----	8192

Tetrachordum Chromaticum Molle.

I. -----	105
Sesquiquinta 6. ad 5.	
II. -----	126
Sesquiquartadecima 15. ad 14.	
III. -----	135
Sesquiigesimaseptima 28. ad 27.	
IV. -----	140

Tetracordo diatonico toniaco.

I. -----	168
Tono: sesquiottava 9 a 8	
II.-----	189
Sesquisettima 8 a 7	
III.-----	216
Sesquivigesimasettima 28 ad 27	
IV.-----	224

Tetracordo diatonico eguale.

I. -----	9
Sesquinona 10 a 9	
II.-----	10
Sesquidecima 11 a 10	
III.-----	11
Sesquiundicesima 12 a 11	
IV.-----	12

Tetracordo cromatico antico.

I. -----	6144
Trisemitono	
II.-----	7296
Semitono	
III.-----	7776
Semitono minore	
IV.-----	8192

Tetracordo cromatico molle.

I. -----	105
Sesquiquinta 6 a 5	
II.-----	126
Sesquiquartadecima 15 a 14	
III.-----	135
Sesquivigesimasettima 28 a 27	
IV.-----	140

Tetrachordum Chromaticum Syntonum, seu Incitatum.

I. -----	66
Sesquisexta 7. ad 6.	
II.-----	77
Sesquiundecima 12. ad 11.	
III.-----	84
Sesquiigesimaprima 22. ad 21.	
IV.-----	88

Tetrachordum Enharmonicum Antiquum.

I. -----	6144
Ditonus	
II.-----	7776
Diesis	
III.-----	7984
Diesis	
IV.-----	8192

Tetrachordum Enharmonicum Ptolemaicum.

I. -----	276
Sesquiquarta 5. ad 4.	
II.-----	345
Sesquiigesimatertia 24. ad 23.	
III.-----	360
Sesquiquadragesimaquinta 46. ad 45.	
IV. -----	368

Haec fuerunt fundamenta reliquorum Tetrachordorum, quibus totum systema seu scala musica sic componebatur, vt quinque tetarchordis constaret, et quarta chorda primi esset prima secundi tetrarchordi, et quarta secundi esset prima tertij, et ita deinceps, vt in exemplis capitis sequentis exponemus, vbi chordarum nomina et ordinem explicabimus.

8. Diuisio Duri et
Mollis.

IV. *Octauò* diuiditur Genus melodiarum in Cantum Durum ac Molle, quae diuisio celebris est apud recentiores, et Cantus Durus dicitur is, in cuius systemate interualla

Tetracordo cromatico sintono, o incitato.

I. -----	66
Sesquisesta 7 a 6	
II.-----	77
Sesquiundicesima 12 a 11	
III.-----	84
Sesquivigesimaprima 22 a 21	
IV.-----	88

Tetracordo enarmonico antico.

I. -----	6144
Ditono	
II.-----	7776
Diesis	
III.-----	7984
Diesis	
IV.-----	8192

Tetracordo enarmonico tolemaico.

I. -----	276
Sesquiquarta 5 a 4	
II.-----	345
Sesquivigesimaterza 24 a 23	
III.-----	360
Sesquiquadragesimaquinta 46 a 45	
IV. -----	368

Questi sono stati le fondamenta per i restanti tetracordi, tramite i quali veniva così composto l'intero sistema o scala musicale, in modo tale che fosse costituito da cinque tetracordi, e la quarta corda del primo fosse la prima del secondo tetracordo, la quarta del secondo fosse la prima del terzo, e così di seguito, come verrà illustrato negli esempi del capitolo seguente, dove spiegheremo i nomi e l'ordine delle corde.

IV. In ottavo luogo, il genere delle melodie viene diviso in canto duro e molle, divisione diffusa tra i moderni: canto duro è detto quello nel cui sistema gli intervalli,

Ottava divisione in
duro e molle

ordinantur ab ima voce per Tertiam et Sextam maiorem hoc est consonantias 5. 4. et 5. 3. quae dicuntur etiam Durae et asperae: Cantus vero mollis, in quo ab ima voce ordinantur interualla per Tertiam, et Sextam minorem; hoc est consonantias 6. 5. et 8. 5. quae dicuntur Tertia mollis, et Sexta mollis; de quibus habes exempla in *Keplero* lib. 3. Harm. cap. 6. quem consulat, quicumque haec desiderat.

9. *Diuisio*
Cantus Plani et
Figurati.

V. *Nonò* diuiditur Musica in Cantum Planum, seu Firmum, et in Cantum Figuratum seu Harmonicum. Cantus planus est, in quo fit transitus de sono ad sonum, per simplicem intensionem ac remissionem vocis, absque vlla Consonantiae inquisitione per se, absque variatione temporis: seu in quo acuti et grauis differentia attenditur; sed sine plurium vocum harmonicè consonantium per varias temporis moras symmetria. Figuratus verò est, cuius modulatio fit per voces plures inuicem harmonice consonantes, et per moras temporis concinnè ordinatas in voce aut sono; quod quia fit ope notarum quarundam ac figurarum, ideo cantus hic Figuratus dictus est; et censetur hoc genus vltimis saeculis inuentum. Porro Musica Plana subdiuiditur in Boëtianam, Gregorianam, et Aretinam; quae omnes ob sui grauitatem ac perspicuitatem aptiissimae sunt cultui diuino, et deuotioni excitandae. Boëtius autem Graecos imitatus 15. diuisiones in monochordo constituit, distributis 15. chordis in quatuor tetrachorda, et admisso inter primum et secundum punctum semitonio, quem ex Latinis secuti sunt SS. Ambrosius, et Augustinus. Postea S. Gregorius Magnus, circa Annum 594. inuenit septem literas Alphabeti ABCDEFG, repetendo eas vsque ad numerum 15. Sed Guido Aretinus, circa annum Domini 1024. manum seu scalam musicalem 20. literis, et sex syllabis *Vt, re, mi, fa, sol, la*, instituit, de quibus pauca capite sequenti.

a partire dalla voce più bassa, sono ordinati sulla terza e sesta maggiore, ossia sulle consonanze 5:4 e 5:3, dette anche dure e aspre; il canto molle invece, quello in cui gli intervalli sono ordinati sulla terza e sesta minore, ossia sulle consonanze 6:5 e 8:5, dette terza molle e sesta molle. Chiunque lo desideri può consultare esempi di questi generi nel libro 3, cap. 6, dell'*Armonia* di Keplero.


V. In nono luogo la musica viene divisa in canto piano o fermo, e in canto figurato o armonico. Il canto piano è quello nel quale il passaggio da un suono all'altro avviene per semplice innalzamento o abbassamento della voce, senza alcuna ricerca della consonanza per se stessa, e senza variazione di tempo; o quello nel quale si bada alla differenza tra acuto e grave, ma senza simmetria tra le svariate voci consonanti armonicamente per diversi periodi di tempo. Il canto figurato è invece quello la cui modulazione avviene tra molte voci consonanti armonicamente tra loro, e per periodi di tempo ordinati armoniosamente nella voce o nel suono; poiché vien fatto tramite certe note e figure, tale canto è perciò detto figurato, e si ritiene che questo genere sia stato inventato negli ultimi secoli. La musica piana viene poi suddivisa in boeziana, gregoriana e aretina, tutti assai adatti, per la loro solennità e chiarezza, per incitare al culto divino e alla devozione. Boezio poi, imitando i greci, collocò le 15 divisioni nel monocordo, distribuendo le 15 corde in quattro tetracordi e ammettendo un semitono tra il primo e il secondo punto, e verrà seguito, tra i latini, dai Santi Ambrogio e Agostino. Successivamente, San Gregorio Magno, attorno all'anno 594, inventò le sette lettere dell'alfabeto ABCDEFG, ripetendole fino al numero 15. Ma Guido d'Arezzo, attorno all'anno 1024 A.D., istituì la mano o scala musicale di 20 lettere e sei sillabe ut, re, mi, fa, sol, la, sulle quali diremo alcune cose nel capitolo seguente.

Nona divisione in
canto piano e
figurato

CAPVT VI

De Chordis vocibus ac Notis Musicis, earumque nomenclatura, et distributione in Systemate Harmonico seu in Scala Musica.

I. TRIA in modulatione vocum aut sonorum accidentia praecipua spectari solent; *Primò* naturalis qualitas vocis aut soni, quo modo quatuor sunt insignes vocum species, videlicet Discantus, seu Cantus, Altus seu Contratenor, Tenor, et Basis: Italicè Soprano, Contralto, Tenore, et Basso, hanc enim Iulius Pollux Basim vocat. *Secundò* quantitas continua in duratione seu mora temporis, qua voci alicui pronunciandae aut sono conseruando insistimus, et ad hoc inseruiunt notae illae, quas Ioannes de Muris seu Muria Parisiensis dicitur inuenisse circa Annum Domini 1320. quarum quidem is est ordo, vt praecedens respectù subsequenti requirat moram duplò longiorem, quarum notarum valorem et nomen ac proprietates vide in sequenti tabella, cum tempore primi Mobilis, ordinariam manûs eleuatae ac deiectae moderationem supponente; ex nostris ope perpendiculi mensuris.

Notae Musicae	Tempora	Nomina	Proprietates	Tempus I. Mob.	
	8	<i>Maxima</i>	Dormit	18''	40'''
	4	<i>Longa</i>	Cubat	9	20
	2	<i>Breuis</i>	Sedet	4	40
	1	<i>Semibreuis</i>	Ambulat	2	20
	1/2	<i>Minima</i>	Properat	1	10
	1/4	<i>Semiminima</i>	Currit	0	36
	1/8	<i>Chroma</i>	Volat	0	18
	1/16	<i>Semichroma</i>	Auolat	0	9
	1/32	<i>Biscroma</i>	euanescit	0	4 1/2

Ante huiusmodi autem notas neque Guido Aretinus, nec alij habebant notas morarum discretiuas, sed utebantur meris punctis crassiusculis, aut circellulis, vndi et Contrapuncti Ars dicta fuit; sicut enim nunc ponitur Nota contra Notam, ita tunc punctum contra punctum signabatur.

II. *Tertiò* in sonis ac vocibus consideratur intensio ac remissio, à grauitate in acu-

CAPITOLO VI

LE CORDE, LE VOCI E LE NOTE MUSICALI,
LA LORO NOMENCLATURA, E LA LORO DISTRIBUZIONE
NEL SISTEMA ARMONICO O NELLA SCALA MUSICALE.

I. Nella modulazione delle voci o dei suoni sono considerati solitamente tre casi principali. In primo luogo, la qualità naturale della voce o del suono, nel modo in cui si distinguono le quattro specie delle voci, ossia *discantus*, o *cantus*, *altus* o *contratenor* e *basis*: in italiano soprano, contralto, tenore e basso; Giulio Polluce¹²⁴ chiama in realtà quest'ultimo *basim*. In secondo luogo, la quantità continua nella durata o periodo di tempo su cui soffermiamo la voce da pronunciare o il suono da mantenere; e a questo servono quelle note, che Johannes de Muris o Muria Parigino si dice abbia inventato attorno al 1320 A.D., l'ordine delle quali è certamente quello in cui l'antecedente richiede un periodo doppio rispetto al conseguente; si veda il valore, il nome e le proprietà di tali note nella seguente tabella, col tempo del primo mobile¹²⁵ che sostituisce la regolare moderazione della mano alzata e abbassata, grazie alle nostre misure ottenute per mezzo dell'archipendolo.

Note musicali	Tempi	Nomi	Proprietà	Tempi del primo mobile	
	8	Maxima	Dorme	18''	40'''
	4	Longa	Riposa	9	20
	2	Breve	Si siede	4	40
	1	Semibreve	Cammina	2	20
	1/2	Minima	Si affretta	1	10
	1/4	Semiminima	Corre	0	36
	1/8	Croma	Vola	0	18
	1/16	Semicroma	Si invola	0	9
	1/32	Biscroma	Si dilegua	0	4 1/2

Prima delle note di questo genere, né Guido d'Arezzo né altri avevano note che distinguessero le durate, ma utilizzavano semplici punti un po' più spessi, o dei piccoli cerchietti; per tal motivo veniva detta «arte del contrappunto», poiché come oggi poniamo una nota contro una nota, così allora si segnava un punto contro un punto.

II. In terzo luogo viene considerato l'innalzamento e l'abbassamento nei suoni e

¹²⁴ Sofista e grammatico greco del II sec. d.C., autore dell'*Onomasticon*, che comprende una ricca sezione dedicata alla musica e agli strumenti musicali nel libro IV, nello specifico nei capitoli VII, IX X e XI.

¹²⁵ Ossia l'unità di misura.

men, vel ab acumine ad grauitatem, seu mutatio vocum per quosdam gradus, per quos vox velut ascendit vel descendit. Ad quos gradus discernendos, aut diuersas chordae eiusdem partes, alias longiores, alias breuiores, aut diuersas chordas diuersae tensionis adhibuere prisci, quibus et nomina certa imposuerunt; Easque ordinarunt, ita vt ex 15. vel 16. vel 18. Chordis quinque tamen tetrachorda instituerint, eò quòd vltima primi tetrachordi esset prima secundi etc. excepta prima quarti tetrachordi, quae non communicat cum vltima tertij, ideòque tetrachordum quartum dicitur, disiunctarum: et ita maximum Systema Diatonicum constituerunt. Nomina verò quinque Tetrachordorum suppeditat nobis Vitruuius lib. 5. cap. 4. dicens: *Tetrachorda autem sunt quinque, primum grauissimum, quod Graecè dicitur ὑπάτον. Secundum medianum, quod appellatur μέσον; Tertium coniunctum, quod συνέμμενον dicitur, Quartum disiunctum, quod διεζέγγμενον nominatur. Quintum quod est acutissimum Graecè υπερβολεον dicitur*, cui subscribit Mart. Capella l. 9. capite de Tonis, et Boëtius lib. 1. cap. 20. Chordarum nomina et expositiones nominum, et numerum iuxta varios habes in sequenti tabula, in qua scripsimus ὑπατῶν cum Glareano, non autem, ὑπάτων, vt quidam corruptè scribunt.

CHORDARVM, Nomina secundum tropos Musicos.			
Ordo	Graeca Nomina	Graecolatina	Significatio
18	νήτη ὑπερβολαίων	<i>Nete hyperbolaeon</i>	<i>Vltima acutarum, seu excellentium</i>
17	παρνήτη ὑπερβολαίων	<i>Paranete hyperbolaeon</i>	<i>Penultima acutarum, seu excell.</i>
16	τρίτη ὑπερβολαίων	<i>Trite hyperbolaeon</i>	<i>Tertia acutarum, seu excell.</i>
15	νήτη διεζεγγμένων	<i>Nete diezeugmenon</i>	<i>Vltima disiunctarum</i>
14	παρνήτη διεζεγγμένων	<i>Paranete diezeugmenon</i>	<i>Penultima disiunctarum</i>
13	τρίτη διεζεγγμένων	<i>Trite diezeugmenon</i>	<i>Tertia disiunctarum</i>
12	παραμέση	<i>Paramese</i>	<i>Vicina mediae, respondens b. duro</i>
11	νήτη συνεμμένων	<i>Nete synemmenon</i>	<i>Vltima coniunctarum</i>
10	παρνήτη συνεμμένων	<i>Paranete synemmenon</i>	<i>Penultima coniunctarum</i>
9	τρίτη συνεμμένων	<i>Trite synemmenon</i>	<i>Tertia coniunctarum</i>
8	μέση	<i>Mese</i>	<i>Media</i>
7	λιχανὸς μεσῶν	<i>Lychanos meson</i>	<i>Index, seu extensa mediarum</i>
6	παρυπάτη μεσῶν	<i>Parhybate meson</i>	<i>Subprincipalis, seu secunda mediarum</i>
5	ὑπάτη μεσῶν	<i>Hypate meson</i>	<i>Principalis siue grauis mediarum</i>
4	λιχανὸς ὑπάτων	<i>Lichanos hypaton</i>	<i>Index principalium seu grauuium</i>
3	παρυπάτη ὑπάτων	<i>Parhybate hypaton</i>	<i>Secunda, seu subprincipalis grauium</i>
2	ὑπάτη ὑπάτων	<i>Hypate hypaton</i>	<i>Principalis principalium, seu grauis grauium</i>
1	προσλαμβανόμενος	<i>Proslambanomenos</i>	<i>Assumpta, seu acquisita vox</i>

Iam verò ex praedictis chordis in percensendo Systemate Graecanico, alij enumerant tantummodo 15. veluti *Ptolemaeus* lib. 2. harmon. cap. 5. et 11. *Glareanus* lib. 1. dodecachordi cap. 19. *Ludou. Folianus* sect. 3. Musicae Theoricae cap. vltimo *Zarlinus* parte 2. institut. harmon. cap. 28. *Mersennius* in cap. 4. Genesis versu 24. pag. 1670. et *Keplerus* lib. 3. harmonicorum cap. 11. Qui omnes praetermittunt chordas 9. 10. et 11. hoc est

nelle voci, dal grave all'acuto o dall'acuto al grave, o la mutazione delle voci tramite certi gradi mediante i quali la voce può salire o scendere. E per distinguere tali gradi gli antichi utilizzavano o parti diverse di una stessa corda, alcune più lunghe, altre più corte, o più corde di diversa tensione, attribuendo ad esse determinati nomi. E li ordinarono in modo tale che, su 15, 16 o 18 corde, venissero tuttavia costituiti cinque tetracordi, affinché l'ultima corda del primo tetracordo fosse la prima del secondo, e così via, eccetto la prima del quarto tetracordo, che non è uguale all'ultima del terzo. E perciò il quarto tetracordo è detto appartenere ai disgiunti. In tal modo costituirono il sistema diatonico massimo. I nomi dei cinque tetracordi ce li fornisce invece Vitruvio nel libro 5, cap. 4, così dicendo: «I tetracordi sono invece cinque: il primo è il più grave, che in greco è detto ὑπάτον; il secondo mediano, che è chiamato μέσον; il terzo congiunto, che vien detto συνέμμενον, il quarto disgiunto, che è chiamato διεζεύγμενον. Il quinto, che è il più acuto, è detto in greco υπερβόλεον»; a lui si associano Marziano Capella nel libro 9, nel capitolo sui toni, e Boezio nel libro 1, cap. 20. Nella seguente tabella si possono vedere i nomi delle corde, le spiegazioni dei nomi, e il numero accanto a ognuno di essi; in essa abbiamo scritto con Glareano ὑπάτων, e non ὑπάτων, come certi scrivono corrottamente.

Nomi delle corde secondo i tropi musicali.			
Ordine	Nomi greci	Greco-latini	Significato
18	νήτη ὑπερβολαίων	Nete hyperbolaeon	Ultima delle acute, o delle più alte.
17	παράνήτη ὑπερβολαίων	Paranete hyperbolaeon	Penultima delle acute, o più alte.
16	τρίτη ὑπερβολαίων	Trite hyperbolaeon	Terza delle acute, o più alte.
15	νήτη διεzeugμένων	Nete diezeugmenon	Ultima delle disgiunte.
14	παράνήτη διεzeugμένων	Paranete diezeugmenon	Penultima delle disgiunte.
13	τρίτη διεzeugμένων	Trite diezeugmenon	Terza delle disgiunte.
12	παράμέση	Paramese	Vicina alla centrale, corrisp. al <i>b</i> duro.
11	νήτη συνεμμένων	Nete synemmenon	Ultima delle congiunte.
10	παράνήτη συνεμμένων	Paranete synemmenon	Penultima delle congiunte.
9	τρίτη συνεμμένων	Trite synemmenon	Terza delle congiunte.
8	μέση	Mese	Centrale.
7	λιχανὸς μεσῶν	Lychanos meson	Indice, o la più lunga delle medie.
6	παρυπάτη μεσῶν	Parhypate meson	Sottoprincipale, seconda delle medie.
5	ὑπάτη μεσῶν	Hypate meson	Principale, o più grave delle medie.
4	λιχανὸς ὑπάτων	Lichanos hypaton	Indice delle principali o delle gravi.
3	παρυπάτη ὑπάτων	Parhypate hypaton	Seconda o sottoprincipale delle gravi.
2	ὑπάτη ὑπάτων	Hypate hypaton	Principale delle princ., o grave delle gra.
1	προσλαμβανόμενος	Proslambanomenos	Voce acquisita o aggiunta.

È pur vero che altri autori, nel passare in rassegna il sistema greco, delle suddette corde ne enumerano solamente 15, come Tolomeo nel libro 2 dell'*Armonica*, cap. 5 e 11, Glareano nel libro 1 del *Dodekachordon*, cap. 19, Ludovico Fogliani nella sezione 3 della *Musica teorica*, ultimo capitolo, Zarlino nella parte 2 delle *Istituzioni armoniche*, cap. 28, Mersenne nel cap. 4 del *Genesi*, verso 24, pag. 1670 e Keplero nel libro 3 dell'*Armonia*,

tertiam, penultimam, et vltimam coniunctarum, et post Mesen ponunt statim paramesen, reliquas eodem, vt suprà, ordine numerantes. At *Vitruuius* lib. 5. cap. 4. ibique Daniel Barbarus, et Philander, *Euclides* et cum eo *Herigonius* tomo 5. cursus Mathematici in Musica Euclidis; *Martianus Capella* lib. 9. de nuptijs Philologiae et Mercurij capite de Tropis, et *Athanasius Kircher* lib. 3. Musurgiae cap. 13. pag. 144. recensent chordas 18. eodem, quo ego, ordine, quamuis Capella in nomenclatura earum alicubi discrepet, vt liquet ex sequenti laterculo: in alijs enim nobiscum conuenit.

Nomenclatura peculiaris Martiani Capellae	
4	ὑπάτων διάτονος
7	μέσων διάτονος
9	τρίτη συνζευγμένων
10	συνζευγμένων διάτονος
11	νήτη συνζευγμένων
14	διεζευγμένων διάτονος
17	ὑπερβολαίων διάτονος

Blancanus autem in loca Mathematica Aristotelis ad sect. 19. Problematum, et *Bettinus* Apiario 10. Prog. 1. prop. 1. non enumerant omnes chordas, sed praecipuas tantum 8. in communi octochordo; *Hypaten*, *Paryhpaten*, *Lychanon*, *Mesen*, *Paramesen*, *Triten*, *Paraneten*, *Neten*. Antequam verò praedictis chordis adiungamus notas Aretinas, et Systema Maximum ordinemus iuxta tria genera, nempe Diatonicum, Chromaticum, et Enharmonicum; pauca praelibanda sunt de notis chordarum, quas Guido Aretinus excogitauit, et auxit vsque ad numerum chordarum 22.

Guido Aretinus
Musicae instaurator

III. Ante Guidonem enim Aretinum soliti erant plerique Europaeorum in Ecclesiastico cantu adhibere octo lineas rectas, tanquam octo chordas, quarum initia literis Graecis insignita erant, et in illis lineis notabantur puncta, vt nunc notae, sed non in spatijs intermedijs; sicut docet Vincentius Galilaeus in dialogo de Musica, et ex manuscriptis Bibliothecae Vaticanae ac Messanensis ostendit noster *Kircher* lib. 5. Musurgiae cap. 1. Postea Guido Aretinus, ex Aretio Hetruriae Monachus Benedictinus, et chori monastici praefectus, cum esset Pomposae oppido Ducatus Ferrariensis, Anno Domini 1024. excogitauit ac reperit nouum cantandi genus facile ac iucundum, quo nunc etiam vtitur Europa, et clauicymbalis item excogitatis, illud persuasit, ac tota Italia docuit vsque ad Annum 1028. approbante Ioanne XX. et Benedicto VIII. Pontif. Maximis, à quibus Romam accersitus et honorificè acceptus est. *Primò* enim cum videret inter octo

cap. 11: tutti eliminano le corde 9, 10 e 11, ossia la terza, la penultima e l'ultima di quelle congiunte, e subito dopo la mese mettono la paramese, numerando le restanti nello stesso ordine di qui sopra. Ma Vitruvio nel libro 5, cap. 4, e su di lui Daniele Barbaro e Filandro, Euclide, e con lui Hérigone, nel tomo 5 del *Corso matematico* sulla Musica di Euclide, Marziano Capella nel libro 9 de *Le nozze di Filologia e Mercurio*, capitolo sui tropi, e Athanasius Kircher nel libro 3 della *Musurgia*, cap. 13, pag. 144, passano in rassegna le 18 corde nello stesso mio ordine, sebbene Capella differisca nella nomenclatura di alcune di esse, come appare chiaro dal seguente elenco; sulle altre invece è d'accordo con noi.

Lessico particolare di Marziano Capella	
4	ὑπάτων διάτονος
7	μέσων διάτονος
9	τρίτη συνζευγμένων
10	συνζευγμένων διάτονος
11	νήτη συνζευγμένων
14	διεζευγμένων διάτονος
17	ὑπερβολαίων διάτονος

Mentre Biancani, nei *Luoghi matematici di Aristotele*, sulla sezione 19 dei *Problemi*, e Bettini nell'*Apiaria* 10, prog. 1, prop. 1, non enumerano tutte le corde ma solamente le 8 particolari nell'ottocordo comune: hypate, parhypate, lychanos, mese, paramese, trite, paranete, nete. Prima che aggiungiamo le note aretine alle suddette corde, e ordiniamo il sistema massimo secondo i tre generi – diatonico, cromatico e enarmonico – si deve accennare un poco alle note delle corde che Guido d'Arezzo ha escogitato, e che ha aumentato fino al numero di 22.

III. Prima di Guido d'Arezzo la maggior parte degli europei erano soliti utilizzare nel canto ecclesiastico otto linee rette, come se fossero otto corde, contrassegnate all'inizio da lettere greche; e in quelle linee si segnavano dei punti come le note di oggi, ma non negli spazi intermedi, come ci mostra Vincenzo Galilei nel *Dialogo sulla musica*, e come ci spiega il nostro Kircher nel libro 5 della *Musurgia*, cap. 1, dai manoscritti della biblioteca vaticana e messanesi. In seguito Guido d'Arezzo, monaco benedettino di Arezzo dell'Etruria, e prefetto del coro monastico, trovandosi nell'abbazia di Pomposa nel ducato ferrarese, escogitò e trovò nell'A.D. 1024 un nuovo genere di canto facile e piacevole, ancora oggi utilizzato in Europa; e oltre ai clavicembali, ugualmente eccezionali,¹²⁶ diffuse e insegnò quel genere in tutta Italia fino all'anno 1028, trovando l'approvazione dei pontefici Giovanni XX¹²⁷ e Benedetto VIII, che lo fecero venire a Roma accogliendolo con ogni onore. In primo luogo, poiché vide che tra le otto linee

Guido d'Arezzo
innovatore della
musica

¹²⁶ È sempre Kircher che spiega, seguendo una tradizione secolare, che Guido è stato l'inventore, oltre che del monocordo, anche dei clavicembali e dei clavicordi.

¹²⁷ Il papa a cui si fa riferimento è in realtà Giovanni XIX, morto nel 1032 e successore di suo fratello Benedetto VIII, morto nel 1024.

lineas, à praedecessoribus adhibitas, spatia otiosa esse ac notis vacantia, omnis quippe gradatio fiebat à linea ad lineam; restrinxit eas lineas ad 5. sed spatijs inseruit notas, vt sic paucioribus lineis plura interualla comprehenderet. *Secundò* ad distinguenda tria praecipua tetrachorda, chordis Graecanicis substituit sex hasce syllabas *Vt, Re, mi, fa, sol, la*, per quas à grauisima *Vt*, ad acutissima *La*, fit ascensus, seligens illas ex hymni S. Io. Baptistae strophe illa:

VT queant laxis RE-sonare fibris,

MI-ra gestorum FA-muli tuorum;

SOL-ue polluti LA-bij reatum,

Sancte Ioannes.

Ex quibus primum tetrachordum exprimunt *Vt, re, mi, fa*: secundum *Re, mi, fa, sol*: tertium *Mi, fa, sol, la*. Et *mi, fa* quidem, vel *fa, mi* semitonium; reliquae verò inter se proximae tonos maiores ac minores. *Tertio* praedictas syllabas ita in quinque Tetrachordis, respondentibus quinque digitis manûs, ac totidem clauibus, ita distribuit, vt chordas 20. constituerit, et admirabili compendio omnem tonorum ac semitoniorum differentiam repraesentaret; retentis tamen septem literis a S. Gregorio Magno antea inuentis, nempe A B C D E F G, quibus absolutis fit reuolutio ad A, sed ante primum A, posuit Γ, idest Gamma Maiusculum, vt significaret Graecos fuisse Musicae inuentores, et vt tonum adderet ad complendam diapason, quam duo tetrachorda coniuncta non implent. De hac autem manu seu Scala Musica, scripsit ipsemet librum vocatum Micrologum, seu Introductorium, et dicauit Theobaldo Episcopo Aretino, promittens in epistola dedicatoria canendi peritiam tantam hinc posse intra mensem hauriri, quantam pluribus annis stylo veteri vix quispiam possit acquirere, in fine autem addit hanc clausulam. *Finis Micrologi Guidonis aetatis 34. annorum sub Ioanne Papa XX. etc.* Etsi autem maxima pars Europae sex illas syllabas recepit, quidam tamen solis quatuor *Vt, re, mi, fa*, contenti fuere, vt refert *Mersennius* in cap. 4. Genesis pag. 1679. Alij verò septem proposuere

utilizzate dai predecessori vi erano spazi liberi e non occupati da note, dato che ogni linea era un gradino, restrinse quelle linee a 5 e aggiunse le note negli spazi, in modo tale che con meno linee venissero compresi più intervalli. In secondo luogo, per distinguere tre tetracordi particolari, sostituì alle corde greche queste sei sillabe: ut, re, mi, fa, sol, la, che dalla più grave ut salgono fino alla più acuta la, scegliendole da una strofa dell'inno di San Giovanni Battista:

UT queant laxis RE-sonare fibris,

MI-ra gestorum FA-muli tuorum;

SOL-ve polluti LA-bii reatum,

Sancte Ioannes.

In tali sillabe il primo tetracordo è costituito da ut, re, mi, fa; il secondo da re, mi, fa, sol; il terzo da mi, fa, sol, la. E naturalmente mi-fa, o fa-mi è un semitono; mentre le restanti adiacenti son toni maggiori e minori. In terzo luogo, distribuì le suddette sillabe in cinque tetracordi corrispondenti alle cinque dita della mano, e in altrettante chiavi, in modo da costituire 20 corde e rappresentare così in un meraviglioso compendio tutti i diversi toni e semitoni. Mantenne tuttavia le sette lettere inventate precedentemente da San Gregorio Magno, ossia A, B, C, D, E, F, G, le quali, una volta completato il giro, ricominciano da A; prima della A iniziale collocò però Γ, ossia la lettera gamma maiuscola, indicando in tal modo che i greci sono stati gli inventori della musica; in questo modo inoltre si aggiungeva un tono compiendo una diapason, cosa che due tetracordi congiunti non riescono a completare. Su questa mano o scala musicale egli stesso scrisse il libro chiamato *Micrologus*, o *Introductorium*,¹²⁸ che dedicò a Teobaldo, vescovo di Arezzo,¹²⁹ promettendo, nella lettera dedicatoria, che tramite di esso si sarebbe potuta ottenere in un mese tanta perizia nel cantare di quanta uno in molti anni avrebbe potuto appena acquisire seguendo lo stile degli antichi;¹³⁰ e alla fine aggiunse questa clausola: «Fine del *Micrologus* di Guido, 34 anni, sotto Papa Giovanni XX etc.». ¹³¹ Sebbene gran parte dell'Europa accettò quelle sei sillabe, alcuni tuttavia si limitarono alle quattro sole ut, re, mi, fa, come riferisce Mersenne nel cap. 4 del *Genesi*, p. 1679. Altri

128 *Introductorium* è il nome di una raccolta diffusa nel XVI secolo che comprendeva le *Regulae rhythmicæ*, il *Prologus in antiphonarium*, e l'*Epistola ad Michaellem*, tutte opere guidoniane. Cfr. D. PESCE, *Guido d'Arezzo's 'Regule rithmice', 'Prologus in antiphonarium', and 'Epistola ad Michaellem': a Critical Text and Translation with an Introduction, Annotations, Indices and New Manuscript Inventories*, Ottawa, 1999. Zarlino invece utilizza «Introdottorio» per riferirsi al metodo per facilitare l'apprendimento della solmisazione, la cosiddetta mano guidoniana. Cfr. Zarlino, *Istitutioni harmoniche*, parte II, cap. XXX.

129 Teodaldo o Tedaldo (ca. 990-1036), quarantatreesimo vescovo di Arezzo.

130 Il passo citato fa parte in realtà del prologo, che viene subito dopo la lettera dedicatoria.

131 Chiusa che oggi noi non ritroviamo alla fine del *Micrologus*, ma di cui parla Kircher nel Libro V della *Musurgia*; Kircher è del resto la fonte a cui fondamentalmente si riferisce Riccioli in questa sezione dedicata a Guido e al suo sistema di notazione. Lo stesso titolo *Introductorium*, equivalente a *Micrologus*, fa riferimento a Kircher.

videlicet *Vt, re, mi, fa, sol, la, bi*, vt *Ericius Puteanus* in sua *Musathena*, vt septem phton-gos, qui sunt proprie diapason distingueret, sicut olim distinxisse ferunt Graecos suis septem vocalibus α ι υ ε η ο ω. Sed et Belgae aliqui teste *Keplero* lib. 3. *Harmonicorum* c. 9. vtuntur his septem *Bo, ce, di, ga, lo, ma, ni*. Licèt Anno 1547. teste *Maillardo* cap. 10. de tonis, in Belgio celebrarentur hae octo *Vt, re, mi, fa, sol, la, sy, o*. His praemissis ecce iam scala Musica, seu systema maximum musicum, Graecis chordis ac tetrachordis respondens cum proportionibus interuallorum, quod quidem systema compilauimus ex ijs, quae tradunt ipse *Guido* in *Introductorio*; *Barbarus* et *Philander* in lib. 5. *Vitruuij* cap. 4. *Folianus* capite vltimo sectionis 3. *Zarlino* parte 2. *Instit. harm.* cap. 30. 33. et 36. *Glareanus* lib. 1. *Dodecachordi* cap. 5. et 19. *Herigonius* tomo 5. *cursus Mathematici* in *Musica Euclidis*; *Mersennius* in cap. 4. *Genesis* à pag. 1668. *Kircher* lib. 3. *Musurgiae* cap. 8. 9. et 13. et lib. 4. c. 2. et 3. Suppleuimus autem ex alijs ea, quae aliqui omiserunt, et correximus quae non nemo confundit. Etsi autem posset Scala Guidonis aptari Generi Chromatico, et Enharmonico, non solet tamen accommodari nisi Diatonico: et licèt apud Antiquos, maximum Systema consisteret intra disdiapason, quale est in sequenti scala à *Proslambanomenon* chorda, ad chordam *Neten hyperboleon*, siquidem numerus 9216. ad 2304. est quadruplus, qui constituit disdiapason, sicut 9216. ad 4608. vel 4608. ad 2304. duplus est et constituens diapason; tamen Guido alias chordas addens, systema hoc auxit vsque ad chordas 22.

invece ne proposero sette, ossia do, re, mi, fa, sol, la, bi, come Ericio Puteano nei suoi *Musathena*,¹³² in modo da distinguere sette note, che formano in senso proprio un'ottava, allo stesso modo in cui un tempo si dice distinguessero i greci le loro sette vocali: α ι υ ε η ο ω. Ma anche alcuni belgi, come testimonia Keplero nel libro 3 dell'*Armonia*, cap. 9, utilizzano queste sette sillabe: bo, ce, di, ga, lo, ma, ni. Per quanto nell'anno 1547, come testimonia Maillard nel cap. 10 sui toni,¹³³ in Belgio si celebri con queste otto: ut, re, mi, fa, sol, la, sy, o. Dopo aver premesso queste cose, ecco ora la scala musicale, o sistema massimo musicale, in cui alle corde e tetracordi greci vengono fatte corrispondere le proporzioni degli intervalli; sistema che abbiamo certamente compilato a partire da quelli consegnatici dallo stesso Guido nell'*Introduitorium*; da Barbaro e Filandro nel libro 5 su Vitruvio, cap. 4; da Fogliani nell'ultimo capitolo della sezione 3; da Zarlino nella parte 2 delle *Istituzioni armoniche*, cap. 30, 33 e 36; da Glareano nel libro 1 del *Dodekachordon*, cap. 5 e 19; da Hérigone, nel tomo 5 del *Corso matematico* sulla *Musica* di Euclide, da Mersenne nel cap. 4 del *Genesi* da p. 1668; e da Kircher nel libro 3 della *Musurgia*, cap. 8, 9 e 13 e nel libro 4, cap. 2 e 3. D'altra parte, abbiamo completato tramite altri quello che certi autori omettevano, e corretto invece quello che qualche autore aveva confuso. Sebbene, inoltre, la scala di Guido possa essere adattata sia al genere cromatico che a quello enarmonico, solitamente è però adattata a quello diatonico: e sebbene presso gli antichi il sistema massimo fosse costituito da una disdiapason – quale è nella seguente scala a partire dalla corda proslmabanomene fino alla corda nete hyperboleon, giacché il numero 9216 è quadruplo rispetto a 2304, e costituisce una disdiapason, così come 9216 costituisce una diapason rispetto a 4608, o anche 4608 rispetto a 2304 – tuttavia Guido, aggiungendo altre corde, allargò questo sistema fino a 22 corde.

132 Erycius Puteanus (1574-1646), umanista e filologo fiammingo, autore dell'opera qui citata, *Eryci Puteani musathena, sive notarum heptas, ad harmonicae lectionis novum et facilem usum. Eiusdem iter nonianum. Dialogus, qui epitomen musathenae comprehendit. Eiusdem de distinctionibus syntagma cum epistola Justi Lipsii de eadem materia*, Hanau, typis Wechelianiis (Claudius Marnius & Joh. Aubry Erben), 1602.

133 Jean Maillard. Cfr. *Correspondance du P. Marin Mersenne; publie et annotée par Cornelis De Waard, Tables et index cumulatif des tomes 1. a 10. (Annees 1631-1633)*, 1946, p. 489.

SYSTEMA Maximum Diatonicum, cum Diuisione Monochordi Diatonici, & cum Typo Scalae Musicae Guidonis Aretini.											
	Nomi Chordaru Graecolatina	Numerus Chordar.		Diuisio Monochordi Proportiones	Claues Musicae	Notae mutationis Vocum.	Interualla singula.				
		Graec.	Guid.								
		Et	22	1536	Ee	la	Tonus	Tetrachordum synemmenon			
		Boëtij	21	1728	Dd	la, sol	Tonus				
			20	1944	Cc	sol, la	Semiton. min.				
			19	2048	bb	mi	Semiton. ma. apot.				
			18	2187	Bb	fa	Semiton. minus				
Tetr. hyperbol.	<i>Nete hyperbolaeon</i>	15	17	2304	Aa	la, mi, re	Tonus				
	<i>Paranete hyperb.</i>	14	16	2592	g	sol, re, ut	Tonus				
	<i>Trile hyperbol.</i>	13	15	2916	f	fa, ut	Semiton. minus				
Tetr. diezeug.	<i>Nete diezeugmen.</i>	12	14	3072	e	la, mi	Tonus				
	<i>Paranete diezeug.</i>	11	13	3456	d	la, sol, re	Tonus				
	<i>Trile diezeugmen.</i>	10	12	3888	c	sol, fa, ut	Semiton. minus				
	<i>Paramese</i>	9	11	4096	b	mi	Semiton. maius				
	<i>hic sit disunctio chordar.</i>		10	4374	b	fa	Semiton. minus				
Tetr. meson	<i>Mese</i>	8	9	4608	a	la, mi, re	Tonus				
	<i>Lichanos meson</i>	7	8	5184	G	sol, re, ut	Tonus				
	<i>Parhygate meson</i>	6	7	5832	F	fa, ut	Semiton. minus				
	<i>Hypate meson</i>	5	6	6144	E	la, mi	Tonus				
Tetrachord. hypaton	<i>Lichanos hypaton</i>	4	5	6912	D	sol, re	Tonus				
	<i>Parhygate hyp.</i>	3	4	7776	C	fa, ut	Semiton. minus				
	<i>Hypate hypaton</i>	2	3	8192	B	mi	Tonus				
	<i>Proslambanom.</i>	1	2	9216	A	re	Tonus				
			1	10368	Γ	ut	Tonus				

IV. Examinemus iam systema hoc, et in eo praeter tonos et semitonia inueniemus reperiri primas quinque species Consonantiarum perfectiorum, vt statim constabit ex sequenti tabula.

					Tota chorda Boëtij				Tota chorda Guidonis			
<i>Diapason</i>	Vt	2	ad	1	ita	9216	ad	4608	item	10368	ad	5184
<i>Diapente</i>	Vt	3	ad	1	ita	9216	ad	6144	item	10368	ad	6912
<i>Diatessaron</i>	Vt	4	ad	3	ita	9216	ad	6912	item	10368	ad	7776
<i>Diapason diapente</i>	Vt	3	ad	1	ita	9216	ad	3072	item	10368	ad	3456
<i>Disdiapason</i>	Vt	4	ad	1	ita	9216	ad	2304	item	10368	ad	2592

Sistema massimo diatonico, con la divisione del monocordo diatonico, e col tipo di scala musicale di Guido d'Arezzo.									
	Nomi greco-latini delle corde.	Numero delle corde		Divisione del monocordo.	Chiavi musicali.	Note di mutazione.	Intervalli singoli.		
		Grec.	Guid.						
		E di Boezio	22	1536	Ee	la	Tono	Tetrachordum synemmenon	
			21	1728	Dd	la, sol	Tono		
			20	1944	Cc	sol, la	Semiton. min.		
			19	2048	bb	mi	Semiton. ma. apot.		
			18	2187	Bb	fa	Semiton. minore		
Tetr. hyperbol.	<i>Nete hyperbolaeon</i>	15	17	2304	Aa	la, mi, re	Tono		
	<i>Paranete hyperb.</i>	14	16	2592	g	sol, re, ut	Tono		
	<i>Trite hyperbol.</i>	13	15	2916	f	fa, ut	Semiton. minore		
Tetr. diezeug.	<i>Nete diezeugmen.</i>	12	14	3072	e	la, mi	Tono		
	<i>Paranete diezeug.</i>	11	13	3456	d	la, sol, re	Tono		
	<i>Trite diezeugmen.</i>	10	12	3888	c	sol, fa, ut	Semiton. minore		
	<i>Paramese</i>	9	11	4096	b	mi	Semiton. maggiore		
	disgiunzione		10	4374	b	fa	Semiton. minore		
Tetr. meson	<i>Mese</i>	8	9	4608	a	la, mi, re	Tono		
	<i>Lichanos meson</i>	7	8	5184	G	sol, re, ut	Tono		
	<i>Parhypate meson</i>	6	7	5832	F	fa, ut	Semiton. minore		
Tetracordo hypaton	<i>Hypate meson</i>	5	6	6144	E	la, mi	Tono		
	<i>Lichanos hypaton</i>	4	5	6912	D	sol, re	Tono		
	<i>Parhypate hyp.</i>	3	4	7776	C	fa, ut	Semiton. minore		
	<i>Hypate hypaton</i>	2	3	8192	B	mi	Tono		
	<i>Proslambanom.</i>	1	2	9216	A	re	Tono		
			1	10368	Γ	ut			

IV. Esaminando ora questo sistema, possiamo riconoscere in esso, oltre ai toni e ai semitoni, le prime cinque specie di consonanze perfette, come si può subito constatare nella seguente tabella.

Corda intera di Boezio						Corda intera di Guido						
<i>Diapason</i>	come	2	a	1	così	9216	a	4608	così	10368	a	5184
<i>Diapente</i>	come	3	a	1	così	9216	a	6144	così	10368	a	6912
<i>Diatessaron</i>	come	4	a	3	così	9216	a	6912	così	10368	a	7776
<i>Diapason diapente</i>	come	3	a	1	così	9216	a	3072	così	10368	a	3456
<i>Disdiapason</i>	come	4	a	1	così	9216	a	2304	così	10368	a	2592

1. *Corollarium.*

Ex quibus *Primò* liquet, Diapason terminari ad chordam Octauam, et Diapente ad Quintam, et Diatessaron ad Quartam chordam in utrâque scala; sed Diapason diapente ad Duodecimam Boëtij, et ad Decimamtertiam Guidonis; et Disdiapason ad Decimamquintam Boëtij, sed ad Decimamsextam Guidonis. Ex quibus constat cur dictae consonantiae appellatae sint, *Octaua*, *Quinta*, *Quarta*, *Duodecima*, et *Decimaquinta*: quia nimirum chordae cum tota, quae primo loco ponitur, ita consonantes sunt in sede Octaua Quinta etc. si à prima inclusiue numerentur.

2. *Corollarium.*

Constat *Secundò* inter chordam 1. et 8. quae faciunt Diapason, esse quinque tonos integros et duo semitonium, hoc est tonos 6. et inter chordam 1. et 5. quae faciunt Diapente, esse tres tonos cum semitonio: et inter chordam 1. et 4. quae faciunt Diatessaron, esse duos tonos et semitonium: et inter chordam 1. et 12. Boëtij, vel 1. et 13. Guidonis, quae faciunt Diapason diapente, esse tonos 9. ac semitonium; denique inter 1. et 15. Boëtij, vel 1. et 16. Guidonis, quae faciunt Disdiapason, esse tonos 12. Quam totam doctrinam de Tonis et semitonij, in praedictis consonantijs inclusis, tradit expresse *Macrobius* lib. 2. in somn. Scip. cap. 1. et magna ex parte *Censorinus* de die natali cap. 11. ac *Plinius* lib. 2. cap. 22.

3. *Corollarium.*

Tertiò constat reliquas vndecim consonantias ex 14. numeratis à nobis cap. 4. in Tabula 1. non inueniri exactè in hac scala, quia in ea habita est ratio tonorum et semitoniorum, et est diuisio non tam vnius chordae, quam comparatio plurium diuersarum chordarum: Si autem in Scala Guidonis deberent reperiri reliquae vndecim consonantiae, deberent inueniri in ea numeri, quos hîc vides in tabella subiecta.

Pro	{	<i>Ditono</i>	Vt	5	ad	4	ita	10368	ad	8294
		<i>Semitono</i>	Vt	6	ad	5	ita	10368	ad	8640
		<i>Esacordo maggiore</i>	Vt	5	ad	3	ita	10368	ad	6220
		<i>Esacordo minore</i>	Vt	8	ad	5	ita	10368	ad	6485
		<i>Decima maggiore</i>	Vt	5	ad	2	ita	10368	ad	6147
		<i>Decima minore</i>	Vt	12	ad	5	ita	18368	ad	4320
		<i>Undicesima</i>	Vt	8	ad	3	ita	10368	ad	3891
		<i>Tredicesima maggiore</i>	Vt	10	ad	3	ita	10368	ad	3112
		<i>Tredicesima minore</i>	Vt	16	ad	5	ita	10368	ad	3240

Da ciò appare chiaro in primo luogo che la diapason termina all'ottava corda, la diapente alla quinta, e la diatessaron alla quarta corda in entrambe le scale; ma la diapason diapente termina alla dodicesima corda di Boezio, e alla tredicesima di Guido; e la disdiapason alla quindicesima di Boezio, ma alla sedicesima di Guido. Da ciò risulta chiaro perché le suddette consonanze siano chiamate ottava, quinta, quarta, dodicesima e quindicesima: senza dubbio perché le corde sono consonanti con la corda intera situata nella prima posizione nella posizione ottava, quinta etc., a condizione che vengano numerate a partire dalla prima inclusa.

Primo corollario

In secondo luogo si può constatare che tra la corda 1 e la 8, che fanno un'ottava, vi sono cinque toni interi e due semitoni, ossia 6 toni, e tra la corda 1 e la 5, che fanno una diapente, vi sono tre toni e un semitono; mentre tra la corda 1 e la 12 di Boezio, o tra la 1 e la 13 di Guido, che fanno una diapason diapente, vi sono 9 toni e un semitono; e infine tra la 1 e la 15 di Boezio, o tra la 1 e la 16 di Guido, che fanno una disdiapason, vi sono 12 toni. L'intera teoria sui toni e i semitoni inclusi nelle suddette consonanze è stata esposta con chiarezza da Macrobio nel libro 2 sul *Sogno di Scipione*, cap. 1, e in gran parte da Censorino ne *Il giorno di Natale*, cap. 11, e da Plinio nel libro 2, cap. 22.

Secondo corollario

In terzo luogo si può constatare che le restanti undici consonanze, tra le 14 da noi numerate nel cap. 4, tabella 1, non sono esattamente rintracciabili in questa scala, poiché in quella tabella si è considerato il rapporto tra toni e semitoni, ed essa non era tanto la divisione di una singola corda quanto il confronto di più corde differenti. Se invece si volesse ritrovare le restanti undici consonanze nella scala guidoniana, le si potrà ritrovare nei numeri riportati nella tabella qui sotto.

Terzo corollario

Per il	<i>Ditono</i>	come	5	a	4	così	10368	a	8294
	<i>Semiditono</i>	come	6	a	5	così	10368	a	8640
	<i>Esacordo maggiore</i>	come	5	a	3	così	10368	a	6220
	<i>Esacordo minore</i>	come	8	a	5	così	10368	a	6485
	<i>Decima maggiore</i>	come	5	a	2	così	10368	a	6147
	<i>Decima minore</i>	come	12	a	5	così	18368	a	4320
	<i>Undicesima</i>	come	8	a	3	così	10368	a	3891
	<i>Tredicesima maggiore</i>	come	10	a	3	così	10368	a	3112
	<i>Tredicesima minore</i>	come	16	a	5	così	10368	a	3240

SYSTEMA CHROMATICVM seu Diuisio Monochordi Chromatici				SYSTEMA ENHARMONICVM seu Diuisio Monochordi Enharmonici			
		Proportio interuallo- rum					
Tetrachord. hyperbolaeon	<i>Nete hyperbolaeon</i>	2304 Trihemit.	3456 <i>Nete synemmenon</i> Trihemiton.		<i>Nete hyperbolaeon</i>	2304 Ditonus	3456 <i>Netesynemm.</i> Ditonus 4374 <i>Paranete synemm.</i> 4491 <i>Trite synemm.</i> 4608 <i>Mese</i>
	<i>Paranete hyperbol.</i>	2736 Semit.			<i>Paranete hyperbol.</i>	2916 Diesis	
	<i>Trite hyperbolaeon</i>	2916 Semit.			<i>Trite hyperbolaeon</i>	2994 Diesis	
	<i>Nete diezeugmenon</i>	3072 Trihemiton.			<i>Nete diezeugmenon</i>	3072 Ditonus	
	<i>Paranete diezeugme.</i>	3648 Semit.			<i>Paranete diezeugme.</i>	3888 Diesis	
	<i>Trite diezeugm.</i>	3888 Semit.			<i>Trite diezeugm.</i>	3992 Diesis	
Tetrachord. diezeugmenon	<i>Paramese</i>	4096			<i>Paramese</i>	4096 Tonus	
	Disiunctio chor- darum	Tonus			<i>Mese</i>	4608 Ditonus	
	<i>Mese</i>	4608 Trihemit.			<i>Lichanos meson</i>	5832 Diesis	
	<i>Lichanos meson</i>	5472 Semit.			<i>Parhypate meson</i>	5988 Diesis	
	<i>Parhypate meson</i>	5832 Semit.			<i>Hyapte meson</i>	6144 Ditonus	
	<i>Hyapte meson</i>	6144 Trihemit.			<i>Lichanos hypaton</i>	7776 Diesis	
Tetrachord. meson	<i>Lichanos hypaton</i>	7296 Semit.	4104 <i>Paramese synemm.</i> Semit. 4374 <i>Trite synemm.</i> Semit. 4608 <i>Mese</i>		<i>Parhypate hypaton</i>	7984 Diesis	Tetrachord. synemmenon
	<i>Parhypate hypaton</i>	7776 Semit.			<i>Hyapte hypaton</i>	8192 Tonus	
	<i>Hyapte hypaton</i>	8192 Tonus			<i>Proslamba.</i>	9216	
	<i>Proslamban.</i>	9216					
Tetrachord. hypaton							

In praedictis systematibus, sed praecipuè in Diatonico Martianus Capella lib. 9. cap. *Quid sit Systema*, octo perfectas species systematum considerat. 1. à Proslambanomenos ad Mesen; 2. ab Hypate hypaton, ad Paramesen; 3. à Parhypate hypaton ad Triten

SISTEMA CROMATICO o divisione del monocordo cromatico.				SISTEMA ENARMONICO o divisione del monocordo enarmonico.			
		Proporzio- ne degli in- tervalli					
Tetracordo hyperbolaeon	<i>Nete hyperbolaeon</i>	2304 Triemitono	3456 <i>Nete synemmenon</i> Triemitono 4104 <i>Paramese synemm.</i> Semitono 4374 <i>Trite synemm.</i> Semitono 4608 <i>Mese</i>	<i>Nete hyperbolaeon</i>	2304 Ditono	3456 <i>Nete synemm.</i> Ditono 4374 <i>Paramese synemm.</i> 4491 <i>Trite synemm.</i> 4608 <i>Mese</i>	Tetracordo synemmenon
	<i>Paranete hyperbol.</i>	2736 Semitono		<i>Paranete hyperbol.</i>	2916 Diesis		
	<i>Trite hyperbolaeon</i>	2916 Semitono		<i>Trite hyperbolaeon</i>	2994 Diesis		
	<i>Nete diezeugmenon</i>	3072 Triemitono		<i>Nete diezeugmenon</i>	3072 Ditono		
	<i>Paranete diezeugme.</i>	3648 Semitono		<i>Paranete diezeugme.</i>	3888 Diesis		
	<i>Trite diezeugm.</i>	3888 Semitono		<i>Trite diezeug.</i>	3992 Diesis		
Tetracordo diezeugmenon	<i>Paramese</i>	4096		<i>Paramese</i>	4096 Tono		
	Disgiunzione delle corde	Tono		<i>Mese</i>	4608 Ditono		
	<i>Mese</i>	4608 Triemitono		<i>Lichanos meson</i>	5832 Diesis		
	<i>Lichanos meson</i>	5472 Semitono		<i>Parhypate meson</i>	5988 Diesis		
	<i>Parhypate meson</i>	5832 Semitono		<i>Hyapte meson</i>	6144 Ditono		
	<i>Hyapte meson</i>	6144 Triemitono		<i>Lichanos hypaton</i>	7776 Diesis		
Tetracordo meson	<i>Lichanos hypaton</i>	7296 Semitono		<i>Parhypate hypaton</i>	7984 Diesis		
	<i>Parhypate hypaton</i>	7776 Semitono		<i>Hyapte hypaton</i>	8192 Tono		
	<i>Hyapte hypaton</i>	8192 Tono		<i>Proslamba.</i>	9216		
	<i>Proslamban.</i>	9216					
Tetracordo hypaton							

Nei suddetti sistemi, ma specialmente in quello diatonico, Marziano Cappella, nel libro 9, nel capitolo “Cos’è un sistema”, considera otto specie perfette di sistema: 1. Dalla proslambanomene alla mese; 2. Dalla hypate hypaton alla paramese; 3. Dalla

diezeugm. 4. à Lichanos hypaton ad Paraneten diezeugm. 5. ab Hypate meson ad Neten diezeugm. 6. à Parhipate meson ad Triten hyperbolaeon; 7. à Lichanos meson ad Paraneten hyperbolaeon. 8. à Mese ad Neten hyperbolaeon; ita vt singulae Species Octochordon complectantur.

V. Sed quia Keplerus aliter suas consonantias constituit, placet subiungere hîc ex libro 3. harmonicorum cap. 11. Systema Maximum, continens consonantias perfectas et imperfectas cum interuallis, per duas diapason seu per disdiapason, quod perfectum Systema Ptolemaeus quoque vocauit, et continet consonantias tam perfectas, quam imperfectas; ad quas discernendas adiecimus de nostro aliam tabellam.

parhypate hypaton alla trite diezeugmenon; 5. Dalla hypate mese alla nete diezeugmenon; 6. Dalla parhypate mese alla trite hyperbolaeon; 7. Dalla lichanos meson alla paranete hyperbolaeon; 8. Dalla mese alla nete hyperbolaeon; in tal modo sono comprese le singole specie di ottocordo.

V. Ma poiché Keplero dispone diversamente le sue consonanze, mi sembra opportuno far seguire il sistema massimo dal libro 3 dell'*Armonia*, cap. 11, contenente le consonanze perfette e imperfette, con gli intervalli, in due diapason o in una disdiapason, che anche Tolomeo chiamava sistema perfetto; e contenente tanto le consonanze perfette quanto quelle imperfette, per il cui riconoscimento aggiungiamo una nostra tabella.

SYSTEMA KEPLERIANVM.		
Chordae cum Clauibus et Interuallis		
B		
gg	540	
	Semitonium	
ffg	576	
	Limma	
ff	607	
	Semitonium	
ee	648	
	Diesis	
ddg	675	ee la
	Semitonium	
dd	720	dd la sol
	Semitonium	
ccg	768	cc sol la
	Limma	
cc	810	bb fa b mi
	Semitonium	
hh	864	aa la mi re
	Diesis	
bb	900	g sol re ut <i>Nete hyperbolaeon</i>
	Semitonium	
a	960	f fa ut <i>Paranete hyperbolaeon</i>
	Semitonium	
gg	1024	e la mi <i>Trite hyperbolaeon</i>
	Limma	
g	1080	d la sol re <i>Nete diezeugmenon</i>
	Semitonium	
fg	1152	c sol fa ut <i>Paranete diezeugmenon</i>
	Limma	
f	1215	b fa b mi <i>Trite diezeugmenon</i>
	Semitonium	
e	1296	a la mi re <i>Paramese</i>
	Diesis	
dg	1350	G sol re ut <i>Mese</i>
	Semitonium	
d	1440	F fa ut <i>Lichanos meson</i>
	Semitonium	
cg	1536	E la mi <i>Parhygate meson</i>
	Limma	
c	1620	D sol re <i>Hypate meson</i>
	Semitonium	
h	1728	C fa ut <i>Lichanos hypaton</i>
	Diesis	
b	1800	B mi <i>Parhygate hypaton</i>
	Semitonium	
A	1920	A re <i>Hypate hypaton</i>
	Semitonium	
Gg	2048	Γ ut <i>Proslambanomenos</i>
	Limma	
G	2160	
Hic singulae lineae significant singulas Chordas principales.		Hic non tantum lineae, sed et spatia inter lineas, singula singulas chordas principales significant, seu sonos principales, more hodiernorum Diagrammatum.

SISTEMA KEPLERIANO.		
Corde con chiavi e intervalli		
B		
gg	_____ 540	
	semitono	
ffg	_____ 576	
	limma	
ff	_____ 607	
	semitono	
ee	_____ 648	
	diesis	
ddg	_____ 675	ee la
	semitono	
dd	_____ 720	dd la sol
	semitono	
cgg	_____ 768	cc sol la
	limma	
cc	_____ 810	bb fa b mi
	semitono	
hh	_____ 864	aa la mi re
	diesis	
bb	_____ 900	g sol re ut _____ <i>Nete hyperbolaeon</i>
	semitono	
a	_____ 960	f fa ut _____ <i>Paranete hyperbolaeon</i>
	semitono	
gg	_____ 1024	e la mi _____ <i>Trite hyperbolaeon</i>
	limma	
g	_____ 1080	d la sol re _____ <i>Nete diezeugmenon</i>
	semitono	
fg	_____ 1152	c sol fa ut _____ <i>Paranete diezeugmenon</i>
	limma	
f	_____ 1215	b fa b mi _____ <i>Trite diezeugmenon</i>
	semitono	
e	_____ 1296	a la mi re _____ <i>Paramese</i>
	diesis	
dg	_____ 1350	G sol re ut _____ <i>Mese</i>
	semitono	
d	_____ 1440	F fa ut _____ <i>Lichanos meson</i>
	semitono	
cgg	_____ 1536	E la mi _____ <i>Parhypate meson</i>
	limma	
c	_____ 1620	D sol re _____ <i>Hypate meson</i>
	semitono	
h	_____ 1728	C fa ut _____ <i>Lichanos hypaton</i>
	diesis	
b	_____ 1800	B mi _____ <i>Parhypate hypaton</i>
	semitono	
A	_____ 1920	A re _____ <i>Hypate hypaton</i>
	semitono	
Gg	_____ 2048	Γ ut _____ <i>Proslambanomenos</i>
	limma	
G	_____ 2160	
Qui le singole linee indicano le rispettive corde principali.		Qui non solo le linee, ma anche gli spazi tra le linee indicano le singole corde principali, o i suoni principali, seguendo il modo degli odierni pentagrammi.

Tota chorda BG, est 2160. & pulsata nei cum residuis chordae infrascriptis reddit Consonantias infrascripta: ob proportiones, quas apponemus.					
BG cum	Facit Consonantiam	Nam		Ita 2160.	Ordo Chordarum à prima G
		Vt	Ad	Ad	numeratarum
B g	<i>Diapason</i>	2	1	1080	g Octaua
B d	<i>Diapente</i>	3	2	1440	d Quinta
B c	<i>Diatessaron</i>	4	3	1620	c Quarta
B dd	<i>Diapasondiapente</i>	3	1	720	dd Duodecima
B gg	<i>Disdiapason</i>	4	1	540	gg Decimaquinta
B h	<i>Ditonus</i>	5	4	1728	h Tertia dura seu maior
B b	<i>Semiditonus</i>	6	5	1800	b Tertia mollis seu minor
B e	<i>Hexachordum maius</i>	5	3	1296	e Sexta maior, dura
B dg	<i>Hexachordum minor</i>	8	5	1350	dg Sexta minor, mollis
B hh	<i>Diapason cum ditono</i>	5	2	864	hh Decima maior
B bb	<i>Diapason cum semiditono</i>	12	5	900	bb Decima minor
B cc	<i>Diapason diatessaron</i>	8	3	810	cc Vndicesima
B ee	<i>Diapason cum hexa. mai.</i>	10	3	648	ee Tertiadecima maior
B ddg	<i>Diapason cum hexa. min.</i>	16	5	675	ddg Tertiadecima minor
B g	+ + +		1	576	g Decimaquarta imperfectissima

Idem verò Keplerus lib. 3. Harmon. cap. 7. diuisa totâ chorda in partes aequales 720. reliquarum chordarum vsque ad Octauam, quantitatem determinauit pro cantu duro et molli, vt vides in priore sequentium tabellarum. Diuisâ verò tota chorda in partes 2160. cap. 8. determinauit minima interualla intra vnam Diapason vt cernis in posteriore tabella sequenti.

Tabula I. Longitudinis Chordarum.		
Ordo Chordarum	Pro Cantu Molli	Pro Cantu Duro
8	360	360
7	405	405
6	450	432
5	480	480
4	540	540
3	600	576
2	640	640
1	720	720

L'intera corda BG, 2160, percossa nei qui scritti residui della corda, produce le seguenti consonanze: per le seguenti proporzioni, che affianchiamo.				
BG con	produce la conso- nanza	poiché come a	così 2160 a	Ordine delle corde numerate dalla prima G
B g	<i>Diapason</i>	2 1	1080	g Ottava
B d	<i>Diapente</i>	3 2	1440	d Quinta
B c	<i>Diatessaron</i>	4 3	1620	c Quarta
B dd	<i>Diapasondiapente</i>	3 1	720	dd Dodicesima
B gg	<i>Disdiapason</i>	4 1	540	gg Quindicesima
B h	<i>Ditono</i>	5 4	1728	h Terza dura o maggiore
B b	<i>Semitono</i>	6 5	1800	b Terza molle o minore
B e	<i>Esacordo maggiore</i>	5 3	1296	e Sesta maggiore o dura
B dg	<i>Esacordo minore</i>	8 5	1350	dg Sesta minore o molle
B hh	<i>Diapason con ditono</i>	5 2	864	hh Decima maggiore
B bb	<i>Diapason con semiditono</i>	12 5	900	bb Decima minore
B cc	<i>Diapason diatessaron</i>	8 3	810	cc Undicesima
B ee	<i>Diapason con esac. magg.</i>	10 3	648	ee Tredicesima maggiore
B ddg	<i>Diapason con esac. min.</i>	16 5	675	ddg Tredicesima minore
B g	+ + +	1	576	g Quattordicesima imperfettissima

In realtà lo stesso Keplero, nel libro 3 dell'*Armonia*, cap. 7, dopo aver diviso l'intera corda in 720 parti uguali delle restanti corde fino all'ottava, ne determina le quantità secondo il canto duro e molle, come si può vedere nella prima delle seguenti tabelle. Nel cap. 8 invece, dopo aver diviso l'intera corda in 2160 parti uguali, determina gli intervalli minimi all'interno di una diapason, come si può vedere nella seconda tabella.

Tabella I. Lunghezza delle corde.		
Ordine delle corde	per il canto molle	per il canto duro
8	360	360
7	405	405
6	450	432
5	480	480
4	540	540
3	600	576
2	640	640
1	720	720

Tabula II. Pro minimis Interuallis.	
Longitudo Chordarum	Interualla concinna vel quasi
1080	
—	Semitonium
1152	
—	Limma
1215	
—	Semitonium
1296	
—	Diesis
1350	
—	Semitonium
1440	
—	Semitonium
1536	
—	Limma
1620	
—	Semitonium
1728	
—	Diesis
1800	
—	Semitonium
1920	
—	Semitonium
2048	
—	Limma
2160	

Tabella II. Per gli intervalli minimi.	
Lunghezza delle corde	Intervalli emmeli o quasi
1080	
_____	Semitono
1152	
_____	Limma
1215	
_____	Semitono
1296	
_____	Diesis
1350	
_____	Semitono
1440	
_____	Semitono
1536	
_____	Limma
1620	
_____	Semitono
1728	
_____	Diesis
1800	
_____	Semitono
1920	
_____	Semitono
2048	
_____	Limma
2160	

CAPVT VII

*An et Quo ordine Musarum voces, et
Chordarum sonos Caelestibus sphaeris
accommodare oporteat.*

I. EXORDIAR à *Macrobio*, qui libro 2. in *Somnium Scipionis* cap. 3. ait: *Plato in*

*Sirenes et Musae
praesides orbium
caelestium.*

Republica sua nempe lib. 10. *cùm de sphaerarum caelestium volubilitate tractaret, singulas ait Sirenas singulis orbibus insidere; significans sphaerarum motu cantum numinibus exhiberi: Nam Siren, Deo Canens graeco intellectu valet. Theologi quoque nouem Musas etc. et paulò infra: Musas esse Mundi cantum etiam rustici, vel vt alij legunt, Hetrusci sciunt, qui eas Camoenas, quasi Canenas à Canendo dixerunt, ideò canere caelum etiam Theologi comprobantes, sonos musicos sacrificijs adhibuerunt, quae apud alios lyrâ et cytharâ; apud nonnullos tibijs, alijsque musicis instrumentis fieri solebant.*

*Strophe et antistrophe
duorum caeli motuum
symbolum.*

*In ipsis quoque hymnis Deorum, per stropham et antistropham metra canoris versibus adhibebantur: vt per stropham rectus orbis stelliferi motus; per antistropham diuersus vagarum regressus praedicaretur: ex quibus duobus motibus, primus in natura dicendus Deo sumpsit exordium. De strophes ac antistrophes vsu ac motu in orbem, ad duos caeli motus repraesentandos, testantur quoque Didymus ac Victorinus in scholijs ad Pindarum, et glossa ordinaria Pindari, necnon Triclinius in *Electram Sophoclis*, quorum verba refert *Mazzonus* in *Defensione Dantis* lib. 2. cap. 34. et conciliat Dydimum ac Victorinum dicentes, Strophes fuisse à dextra in sinistram, vt motus ab Oriente in Occidentem exhiberetur, cum Glossa et Triclinio, aientibus Strophes fuisse à sinistra in dextram; quòd illi de dextra et sinistra Mundi, hi verò de dextra et sinistra hominis locuti sint. Sed redeundo ad Musas nec in numero, nec in nominibus, nec in ordine et officijs consensus est apud scriptores. Duas fuisse*

CAPITOLO VII

SE E IN QUALE ORDINE OCCORRA ADATTARE
LE VOCI DELLE MUSE E I SUONI DELLE CORDE
ALLE SFERE CELESTI.

I. Comincerò con Macrobio, che nel libro 2 sul *Sogno di Scipione*, cap. 3, dice: «Platone, nella sua *Repubblica*», per la precisione nel libro 10, «dopo aver discusso del movimento delle sfere celesti, afferma che su ciascuna orbita sta una sirena, volendo dire che tramite il movimento delle sfere viene prodotto un canto agli dèi. Infatti sirena in greco significa “Coei che canta per la divinità”. Anche i teologi hanno inteso con le nove muse etc.» e poco dopo: «Anche i contadini», o come altri leggono, «gli etruschi sanno che le muse sono il canto del mondo, e le chiamarono camene, come a dire *canenas*, da *canendo*; perciò anche i teologi, riconoscendo che il cielo canta, utilizzarono nei sacrifici suoni musicali, che presso alcuni erano soliti fare con la lira e la cithara, presso altri con tibie e altri strumenti musicali. E anche negli stessi inni agli dei, i metri erano applicati a versi cantati secondo strofe e antistrofe, in modo tale che le strofe celebrino il moto diretto del cielo stellato, e le antistrofe le varie retrogradazioni planetarie: questi due moti erano originariamente nella natura del primo inno consacrato alla divinità». L'uso delle strofe e delle antistrofe, e il loro movimento in cerchio per rappresentare i due moti del cielo, è testimoniato anche da Didimo e Vittorino negli *Scoli* su Pindaro, e da Pindaro nella *Glossa ordinaria*, e certamente anche da Triclinio nell'*Elettra* di Sofocle, le parole dei quali son riportate da Mazzoni nella *Difesa di Dante*, libro 2, cap. 34;¹³⁴ il quale unisce Didimo e Vittorino, che dicono che la strofa va da destra a sinistra, in modo tale da riprodurre il moto da oriente a occidente, con la *Glossa* e Triclinio, che dicono che la strofa va da sinistra a destra, poiché i primi hanno parlato della destra e sinistra del mondo, mentre i secondi della destra e sinistra dell'uomo. Ma tornando alle Muse, tra gli scrittori non vi è consenso né sul numero, né sui nomi, né sull'ordine e le funzioni. Cornuto riferisce che erano un tempo due per la teoria e la

Sirene e muse a
capo delle orbite
celesti

Strofe e antistrofe
simbolo dei due
moti del cielo

134 Il passo fa riferimento alla *Difesa della Commedia di Dante*, opera pubblicata nel 1587 a Cesena da Jacopo Mazzoni (1548-1598), letterato e astronomo italiano; nel libro 2, cap. 34, pp. 349-363, si parla della strophe e dell'antistrophe per gli antichi greci, citando appunto vari autori che si sono occupati di tale questione: «Didimo, e Vittorino sopra Pindaro, Triclinio sopra Sophocle, il Commentatore d'Aristophane, Platonio ne' Fragmenti, Polluce, Diomede, e Vittorino Grammatici Latini [...]». Poco dopo, dopo aver riportato le parole concordi di Didimo e Vittorino, riprese qui da Riccioli, Mazzoni aggiunge prima «le parole della Chiosa ordinaria di Pindaro», e poi quelle di «Triclinio nell'Elettra di Sophocle», concludendo che «Didimo, e Vittorino hanno ragionato della destra, e della sinistra parte del mondo: ma la Chiosa ordinaria, e Demetrio Triclinio hanno favellato della destra, e della sinistra parte dell'huomo». Cfr. JACOPO MAZZONI, *Difesa della Commedia di Dante*, 1587, pp. 350-351.

*Musarum numerus
et nomina.*

olim propter Theoricem et Practicem Phurnutus tradidit: tres autem Ephorus apud Arnobium, M. Varro; S. Augustinus, et Zezes Grammaticus in Hesiodum, videlicet Cephison, Apollonida, et Boristhenida, filias Apollonis, quod *Glareanus* lib. 2. Dodecachordi cap. 14. ait fictum ob triformem sonum, qui fit aut voce, aut flatu, aut percussione. Quatuor tamen Musas ponunt Aratus lib. 5. ἄσπικῶν Iouis et Plusiae nimphae filias, videlicet Archen, Meleten, Thelxinoën et Aoedem. Quatuor pariter commemorat *Cicero* lib. 3. de natura Deorum, sed eas vocat Thelxiopem, Mnemen, Aoeden, et Meleten, quas natas à Ioue 2. et totidem natas à Ioue Pierio et Antiopa. Verùm *Epicharmus* in nuptijs Hebes, Septem Musas recenset, Pieri, et Pimpleidos nimphae filias, videlicet Nilum, Tritonem, Asopum, Heptapolem, Archeloida, Tipoplum et Rhodian. Communior tamen opinio cum Homero et Hesiodo et Orpheo fert fuisse nouem Musas Iouis et Mnemosynes filias: nec dissensit Phurnutus dicens, ternario in se ducto gigni nouenarium Musarum numerum; nec Zezes, licèt earum nomina olim fuisse dicat Callichorem, Helicen, Eunicen, Telxinoen, Terpsichoren, Euterpen, Enceladen, Dian, et Europen. At Hesiodus in Theogonia earum nomina hoc ordine recenset.

Clioque Euterpeque Thaliaque Melpomeneque

Terpsichoreque Eratoque Polyhymniaque Vranique

Calliopeque atque haec est quae cunctas ordine profert.

*Musarum inuenta
et officia.*

Earum quoque inuenta et munera non omnes eodem modo recensent: noster concuius Lilius Gregorius Gyraldus syntagmate 7. de Dijs gentium verbo Musae, haec refert: *Clio historiam inuenit: Thalia φυτόργιαν, hoc est plantarum artem: Euterpe tibias: Melpomene Oden, idest cantilenam: Terpsichore Choream, idest tripudium: Erato nuptialia et saltationem: Polymnia agriculturam: Vrania Astrologiam: Calliope Poësim:* infra tamen allegoricè interpretatur

pratica;¹³⁵ tre invece per Eforo, come riferisce Arnobio,¹³⁶ e per Varrone, Sant'Agostino e il grammatico Zeze nell'*Esiodo*:¹³⁷ esse erano Cefiso, Apollonida e Boristenide, figlie di Apollo; questo perché, secondo Glareano nel libro 2 del *Dodekachordon*, cap. 14, il suono è creato secondo tre modi: con la voce, col soffio, o con la percussione. Tuttavia Arato, nel libro 5 dell'*ἄστικῶν*, elenca quattro muse, figlie di Giove e della ninfa Plusia, ossia Arché, Melete, Telsinoe e Aoide.¹³⁸ Anche Cicerone ne menziona quattro, ne *La natura degli dei*, libro 3, ma le chiama Telsiope, Mneme, Aoide e Melete: due nate da Giove e due nate da Giove con Pierio e Antiope.¹³⁹ Invece Epicarmo, nelle *Nozze di Ebe*, enumera sette muse, figlie di Piero e della ninfa Pimpleide, ossia Nilo, Tritone, Asopo, Ettapola, Archeloide, Tipoplo e Rodia.¹⁴⁰ L'opinione più comune riporta tuttavia che le muse fossero nove, figlie di Giove e Mnemosine: e non dissente Cornuto, dicendo che il tre moltiplicato per sé stesso generi il numero nove delle Muse; né Zeze, benché dica che i loro nomi fossero un tempo Callicore, Elice, Eunice, Telsinoe, Tersicore, Euterpe, Encelade, Dia ed Europe. Ma Esiodo, nella *Teogonia*, elenca i loro nomi in quest'ordine:

Clio e Euterpe e Talia e Melpomene,
Tersicore e Erato e Polimnia e Urania,
Calliope e questa è quella che mette innanzi a tutte nell'ordine.¹⁴¹

E neanche le loro invenzioni e funzioni sono elencate da tutti nello stesso modo. Il nostro concittadino Lilio Gregorio Giraldi, nel sintagma 7 del *De deis gentium*, alla parola "Muse" riporta:¹⁴² «Clio inventò la storia; Talia φυτόργιαν, ossia l'arte delle piante; Euterpe le tibie; Melpomene l'ode, ossia la melodia; Tersicore la danza, ossia la danza sacra; Erato i riti nuziali e i balli; Polimnia l'agricoltura; Urania l'astrologia; Calliope la poesia». Ciò nonostante, poco dopo viene interpretata allegoricamente Urania come la

Numero e nomi
delle muse

Invenzioni e
funzioni delle muse

135 Si fa riferimento al *Compendium theologiae Graece*, cap. 14, di Lucio Anneo Cornuto, filosofo stoico romano del I sec. d.C.

136 Arnobio di Sicca (255-327), nel libro 3 dell'*Adversus Nationes*, cap. 3, cita diverse opinioni pagane circa il numero delle Muse, tra cui appunto Eforo (oltre a quelle di Mnasea, Mirtilo, Cratete ed Esiodo).

137 Riccioli si riferisce al fatto che il numero di nove Muse sia il risultato della moltiplicazione di una originaria triade. La leggenda che spiega tale fatto è attribuita a Varrone da Sant'Agostino nel *De doctrina christiana*, II, 27 t., III 1, p. 30. Anche Giovanni Zeze, grammatico bizantino del XII secolo, negli *Scolii sopra Esiodo*, 1, 23, riferisce che esse fossero tre.

138 Il poeta greco Arato di Soli (ca. 310-240 a.C.), nel libro 5 dell'*Astrica* (Sulle stelle), oggi perduto.

139 In realtà Riccioli scambia i nomi utilizzati da Cicerone e da Arato: Cicerone utilizza, nel *De natura deorum*, Libro III, cap. 54, i quattro nomi qui attribuiti ad Arato, e viceversa.

140 *Le nozze di Ebe* è una commedia del commediografo e poeta siceliota Epicarmo (524 ca.-435 ca.).

141 ESiodo, *Teogonia*, incipit, 76-79.

142 Il *De Deis Gentium varia et multiplex Historia, in qua simul de eorum imaginibus et cognominibus agitur, ubi plurima etiam hactenus multis ignota explicantur, et pleraque clarius tractantur* (1548), sintagma VII, p. 357, dell'umanista italiano Lilio Gregorio Giraldi (1479-1552).

Vraniam intelligentiae sublimitatem; Polymniam memoriae capacitatem; Euterpen voluntatis delectationem; Erato amorem similium; Melpomenem profunditatem cogitationis; Terpsichorem exercitium artium; Calliopem venustatem eloquij; Clio bonam famam et gloriam, quae ex praedictis gignitur; et Thalam germinationem virtutum. Idem tamen profert hoc epigramma Graecum, sed ab ipso Latinitate donatum.

*Calliope heroi monstravit carminis artem,
Clio dulcisonae citharae modulamina prompsit,
Euterpea chori tragici resonabile carmen,
Melpomene dulci concentu barbita mouit;
Grataque Terpsichore calamos inflare prauit:
Ast Erato diuūm iucundos repperit hymnos,
Harmoniam numeris, saltusque Polymnia
iunxit.
Vranie astrorumque chorum, caelique rotatus;
Comica vita Thalia tibi est moresque reperi.*

Apollo Musagetes.

Ipse porrò Apollo, dictus est Μουσηγέτης, hoc est Musarum Ductor et Choragus, vt tradunt Phurnutus, *Macrobius* lib. 2. in *Somn. Scip.* cap. 3. et *Proclus* in *Platonem*, cuius *Procli* verba sunt; *Musagetes Apollo colitur, et est vnitas ad harmoniam in vniuerso: hic autem est chorus Musarum totius numeri nouenarij, ex quibus duobus mundus totus indissolubilibus vinculis colligatur.*

*Musarum ordo
in caelis.*

II. Quod attinet ad ordinem Musarum cum sphaeris caelestibus comparatarum, varij varia sentiunt. Et *Plato* quidem nihil de hoc determinauit; sed neque *Cicero* in libro de *Somnio Scipionis*, esto suam mentem obscure indicarit illis verbis: *Nouem tibi orbibus, vel potiùs globis connexa sunt omnia: quorum vnus et caelestis extimus, qui reliquos omnes complectitur, summus ipse Deus, arcens et continens caeteros; in quo sunt infixi illi, qui voluntur, stellarum cursus sempiterni. Cui subiecti sunt septem, qui versantur retrò contrario motu atque caelum etc.* et paulò infrà: *In infimoque orbe Luna radijs Solis accensa conuertitur, infimo scilicet mobilium, nam paulò post subiungit: Nam ea, quae est media et nona tellus, neque mouetur, et infima est, et in eam feruntur omnia nutu suo pondera.* Quare de mente *Ciceronis* infima Musarum Tel-

*Ciceronis
opinio.*

sublimità dell'intelligenza; Polimnia come la capacità della memoria; Euterpe come il godimento della volontà; Erato come l'amore tra simili; Melpomene come la profondità della riflessione; Tersicore la pratica delle arti; Calliope l'eleganza dell'eloquio; Clio la buona reputazione e la gloria, che ne consegue dalle suddette; e Talia la generazione delle virtù.¹⁴³ Egli stesso riporta poi questo epigramma greco, di cui offre la versione latina:

Calliope mostrò all'eroe l'arte della poesia,
Clio svelò le armonie della citara dal dolce suono,
Euterpe il canto risonante di un coro tragico,
Melpomene indusse le cetre al dolce concento,
e grata Tersicore si accinse a soffiare nei flauti;
e poi Erato inventò gli inni grati alla divinità,
Polimnia unì l'armonia del ritmo con la danza,
Urania la danza degli astri, e la rotazione del cielo,
la vita è comica per te, Talia, che sveli i modi di vivere.¹⁴⁴

Inoltre lo stesso Apollo è detto Μουσηγέτης, cioè guida e corago, come riferiscono Cornuto, Macrobio nel libro sul *Sogno di Scipione*, cap. 3, e Proclo nel commento a Platone;¹⁴⁵ le parole di Proclo son queste: «Apollo è celebrato come musagete, ed è l'unità all'armonia dell'universo; e questo è il coro delle Muse di tutto il numero nove; da questi due tutto il mondo è legato con nodi indissolubili».

Apollo musagete

II. Per quel che riguarda l'ordine delle Muse in rapporto alle sfere celesti, molti autori hanno parere diverso. Certamente Platone non stabilì nulla su di ciò; ma Cicerone sì, quando nel *Sogno di Scipione* manifesta il proprio pensiero, in modo non troppo chiaro, con queste parole: «Eccoti tutto l'universo racchiuso in nove orbite, o meglio, in nove sfere. Solo una di esse è celeste, l'ultima, che abbraccia tutte le altre. È il Dio sommo, che racchiude e contiene in sé le restanti. In essa sono infisse quelle orbite che si muovono all'interno del sempiterno corso delle stelle, cui sottostanno sette sfere che ruotano in direzione opposta con moto contrario, e il cielo etc.» E poco dopo: «E nell'orbita più bassa ruota la luna, accesa dai raggi del Sole»: ossia la più bassa tra quelle mobili; e infatti poco dopo aggiunge: «Quella che è centrale e nona, la Terra, non è infatti mossa, è la più bassa, e verso di essa sono attratti tutti i pesi, in funzione di un potere che le è proprio». Per cui, seguendo il pensiero di Cicerone, si può assegnare il posto infimo tra le Muse alla Terra, e la più elevata alla sfera delle stelle fisse o all'intero cielo, quasi che

Ordine delle muse
nei cieli

Opinione di
Cicerone

143 *Ibid.*, pp. 358-359.

144 *Ibid.*, p. 360. L'epigramma è citato anche da Martini, in *Storia della musica*, cap. II, p. 27, ripreso dal *Mythologiae sive explicationis fabularum libri decem, in quibus omnia prope Naturalis & Moralis Philosophiae dogmata contenta fuisse demonstratur*, Libro VII, cap. XV, p. 763, pubblicato a Venezia nel 1567 da Natale Conti (1520-1582), il quale attribuisce l'epigramma al poeta greco Callimaco (ca. 310 a.C.-ca. 240 a.C.). Un epigramma simile è attribuito sempre a Callimaco anche da Gaffurio, nel libro IV del *De harmonia instrumentorum opus*, Milano, Gotardus Pontanus, 1518, f. LXXXIIIv.

145 Il *Commento al Timeo di Platone* di Proclo.

Et Macrobij.

luri, suprema tribuenda est sphaerae fixarum aut toti caelo, tanquam omnes aliarum motus in se continenti. Hunc autem Ciceronis locum illustrat *Macrobius* lib. 2. in Somn. Scip. cap. 3. docetque Musas eo prorsus ordine sphaeris caelestibus adscribendas, quo enumeravit Hesiodus, ita vt Clio infimae, Vranie autem Octauae sphaerae tribuatur, et Calliope sit vox pulcherrima, vtpote consurgens ex omnium sphaerarum concentu: Verba Macrobij sunt haec: *Theologi quoque nouem Musas, octo sphaerarum musicos cantus, et vnā maximā continentiam, quae constat ex omnibus esse voluerunt; unde Hesiodus in Theogonia suā octauam Musam, Vraniam vocat, quia post septem vagas, quae subiectae sunt, octaua stellifera sphaera superposita, proprio nomine caelum vocatur. Et vt ostenderet nonā esse et maximā, quam conficit sonorum concursus vniuersitas, adiecit:*

Καλλιόπη θ' ἥ δὲ προφερεζάτε ἐς τὴν ἀπασάων.

Glareani opinio.

Ex nomine ostendens ipsam vocis dulcedinem nonā Musam vocari: nam Καλλιόπη optimae vocis graeca interpretatio est: et vt ipsam esse, quae constet ex omnibus, pressius indicaret, assignauit illi vniuersitatis vocabulum, videlicet προφερεζάτε ἀπασάων. Id ipsum de Calliope sensit Glareanus lib. 2. dodecachordi cap. 12. illis verbis: Nonum autem orbem intelligi oportere conflata ex his octo phthongis symphoniam, atque ob hoc dictam Calliopen, vt de Musis Plato in Repub. philosophatur, non temere omnium doctorum iudicio: eadem est Ciceronis de Somnio Scipionis tractatio. Et cap. 14. affirmat à Platone lib. 10. de Repub. Sirenas singulis sphaeris addictas, vocatas esse octo Musas propter octo sonos; ex his autem conflata Symphoniam, vocatam ab eo nonā Musam, et ab Hesiodo Calliopen tanquam omnium excellentissimā; laudatque Christophorum Landinum, quod melius quā Seruius fit interpretatus de hac vniuersitate et excellentia vocum in Calliope comprehensarum, versum illum Virgilij 9. Aeneidos:

Vos ò Calliope precor aspirate canenti.

Vbi optimus Poëtarum plurali numero vsus est alloquens Calliopen, vtpote illam, quae alias omnes in se aut sub se comprehenderet; quod lib. 7. Aeneidos non est ausus facere quando inuocauit Erato: Deinde in Systemate Mundi, vnā cum Hesiodo adsignat Lunae ipsam Clio, Mercurio Euterpen, Veneri Thaliā, Soli Melpomenē, Marti Terpsichoren, Ioui Erato, Saturno Polhymniam, Fixis Vranien, et omnium vltimo orbi Calliopen.

Marsilij Ficini opinio.

At *Marsilius Ficinus*, in dialogum Platonis de Furore Poëtico, eique subscribens *Iosephus Zarlinus* parte 2. Institutionum harmonicarum cap. 29. applicat Lunae Thaliā; Mercurio Euterpen, Veneri Erato, Soli Melpomenā, Marti Clio, Ioui Terpsichoren, Saturno Polhymniam, Fixarum sphaerae Vraniam, singulis autem et omnibus simul spha-

tutti i moti delle altre siano contenuti in essa. Macrobio, nel libro 2 sul *Sogno di Scipione*, cap. 3, interpreta invece questo passo di Cicerone dicendo che le Muse devono esser annoverate tra le sfere celesti in quell'ordine che ha descritto Esiodo, in modo che Clio possa essere assegnata alla sfera più bassa e Urania all'ottava, e Calliope sia la voce più bella, poiché sorge dal concento di tutte le sfere. Queste son le parole di Macrobio: «Anche i teologi hanno voluto che le nove muse fossero i canti musicali delle otto sfere, e l'unica grande armonia che risulta dal tutto. Ecco perché Esiodo, nella Teogonia, chiama Urania la sua ottava Musa: perché, dopo le sette sfere erranti, che sono poste di sotto a essa, l'ottava, la sfera stellata che sta di sopra ad esse, è chiamata propriamente cielo. E per dimostrarci che la nona è anche la più grande, che raccoglie la totalità dei suoni concordi, aggiunge:

E di Macrobio

Καλλιόπη θ' ἢ δε προφερέςατε ἐς ἰν ἀπασάων,

indicando con questo nome che la nona Musa è così chiamata dalla dolcezza stessa della sua voce: il significato greco di Καλλιόπη è infatti «la miglior voce». E per indicare con maggiore evidenza come questa sia il risultato di ogni cosa, le accostò un vocabolo che indicasse la totalità, ossia προφερέςατε ἀπασάων». Riguardo a Calliope ebbe la stessa opinione Glareano, che nel libro 2 del *Dodekachordon*, cap. 12, usa queste parole: «Occorre invece intendere la nona sfera come l'armonia composta da questi otto suoni; e per questo è detta Calliope, che, come filosofeggia Platone nella *Repubblica* parlando delle Muse, non teme il giudizio dei sapienti. Cicerone ne discute allo stesso modo nel *Sogno di Scipione*». E nel cap. 14 afferma con Platone, libro 10 della *Repubblica*, che le sirene assegnate a ogni sfera sono chiamate otto muse per gli otto suoni; mentre chiama l'armonia composta da questi nona musa, e Calliope, con Esiodo, come a dire la più eccellente tra tutte; e loda quindi Cristoforo Landino, perché ha interpretato meglio di Servio,¹⁴⁶ circa questa totalità e preminenza delle voci comprese in Calliope, quel verso dell'*Eneide* di Virgilio, lib. 9:

Opinione di
Glareano

«Vi prego, o Calliope, suggerite al cantore».

Qui il migliore tra i poeti utilizza il plurale per rivolgersi a Calliope, giacché essa racchiude in sé o sotto di sé tutte le altre; cosa che non osò fare quando nel libro 7 dell'*Eneide* aveva invocato Erato. Dopodiché, nel sistema del mondo, alla Luna ne assegna, con Esiodo, una sola, la stessa Clio, mentre a Mercurio assegna Euterpe, a Venere Talia, al Sole Melpomene, a Marte Tersicore, a Giove Erato, a Saturno Polimnia, alle stelle fisse Urania, e all'ultima sfera Calliope.

Ma Marsilio Ficino, nel dialogo di Platone sul furore poetico,¹⁴⁷ e con lui Gioseffo Zarlinò nella parte 2 delle *Istituzioni armoniche*, cap. 29, accosta Talia alla Luna, Euterpe a Mercurio, Erato a Venere, Melpomene al Sole, Clio a Marte, Tersicore a Giove, Polimnia a Saturno, Urania alla sfera delle stelle fisse, mentre pone Calliope a capo di ciascuna sfera e di tutte insieme, per indicare il concento che nasce dall'unione di tutte.

Opinione di
Marsilio Ficino

146 Ci si riferisce ai commenti sull'*Eneide* di Cristoforo Landino (1424-1498), e di Servio Mario Onorato, vissuto nel IV sec. d.C.

147 *Ion vel De furore poetico Marsilii Ficini argumentum*, Lugduni, Antonius Vincentius, 1548.

eris Calliopen praeficit, ad indicandum concentum, qui ex vniuersis oritur. At *Gyraldus* syntagmate 7. de Dijs gentium, verbo *Musae*, Thaliā attribuit Telluri, tanquam silenti et concentum non habenti; Lunae Clio et modum hypodorium. Mercurio Calliopen et hypophrygium; Veneri Terpsichoren et hypolydium; Soli Melpomenen et dorium; Marti Erato et phrygium; Ioui Euterpen et Lydium; Saturno Polhymniam et Mixolydium; Fixis Vraniam et hypermixolydium. Cui opinione subscribit apud *Marinum Mersennium* in Caput 4. Genesis versu 21. pag. 1704. innominatus author sequentibus distichis.

a. Est Lu.

b. Proslambanomenos

c. Mercurius

d. Venus

e. Sol

Germinat in primis nocturna silentia cantu

Quae Terrae in gremio surda Thalia iacet.

Persephone. a. et Clio spirant; hypodorius ergo

Nascitur: hinc ortum Prosmeledes. b. generat.

Datque hypo-chorda sequens Phrygium, quem parturit ipsa

Calliope; interpres parturit ipse. c. Deūm.

Tertius ostendit hypolydae exordia neruis:

Terpsichore occurrit, ordinat alma Paphis. d.

Melpomene et Titan. e. flatuunt mihi crede modum, qui

Dicitur in quarto Dorius esse loco.

Vult Erato quintum Phrygio praescribere neruum,

Mars quoque non pacem, praelia semper amans.

Lydius Euterpes, Iouis et modulamen habebis,

Dulce tenens iussit sexta quod esse fides.

Septenum Saturnus agit Polyhymnia neruum

Principium myxolydius vnde capit.

Vranie Octauam dum perscrutatur amicam,

Versat hypermyxolydius arte polum.

Lubet itaque has opiniones in vnam synopsis conferre sequenti laterculo.

MVSARVM DISTRIBVTIO ET LOCVS In Systemate Mundi			
Ad mente Hesiodi Platonis Ciceronis et Macrobij		Ad mentem Platonis	
GLAREANVS		Ficinus & Zarlinus	Gyraldus & alij apud Mersennium
Sphaerae	Musae		
Nona vel octo simul	Calliope	Calliope	+
✱ Fixarum	Vranie	Vranie	Vranie
♄ Saturni	Polhymnia	Polhymnia	Polhymnia
♃ Iouis	Erato	Terpsich.	Euterpe
♂ Martis	Terpsichore	Clio	Erato
☼ Solis	Melpomene	Melpomene	Melpomene
♀ Veneris	Thalia	Erato	Terpsichore
☿ Mercurij	Euterpe	Euterpe	Calliope
☾ Lunae	Clio	Thalia	Clio
Terris	+	+	Thalia

Giraldi invece, nel sintagma 7 del *De deis gentium*, alla parola «Muse», assegna Talia alla Terra, quasi fosse nel silenzio e priva di concerto; Clio e il modo ipodorico alla Luna; Calliope e l'ipofrigio a Mercurio; Tersicore e l'ipolidio a Venere; Melpomene e il dorico al Sole; Erato e il frigio a Marte; Euterpe e il lidio a Giove; Polimnia e il misolidio a Saturno; Urania e l'ipermisolidio alla sfera delle stelle fisse. Con questa opinione concorda l'autore senza nome citato da Marin Mersenne nel capitolo 4 del *Genesi*, verso 21, p. 1704, nei seguenti distici:

Nei primi silenzi notturni germoglia con un canto,

e Talia giace, muta, nel grembo della Terra.

Persefone (a) e Clio respirano; e nasce così l'ipodorico;

da qui ha inizio l'origine (b) del canto.

La corda hypo produce una corda connessa al frigio,

che partorisce la stessa Calliope, che come interprete partorisce la (c) divinità.

La terza corda mostra l'inizio dell'ipolidio;

Tersicore sta all'opposto, e Venere crea Paphos (d).

Melpomene e Titano (e) formano (io credo) il modo

nella quarta posizione, che è chiamato dorico.

Erato volle assegnare la quinta corda al frigio;

anche Marte, che sempre desidera la guerra, e non la pace.

Il lidio di Euterpe contiene anche la musica di Giove;

essa suona dolcemente, perché in essa vi è il divino.

Saturno e Polimnia governano la settima corda,

dalla quale prende avvio il misolidio.

Quando l'ipermisolidio vede l'ottava di Urania come amica,

rivolge il cielo con arte.¹⁴⁸

a è la luna

b proslambanomene

c Mercurio

d Venere

e Sole

Vogliamo ora riunire queste opinioni nel breve elenco della seguente tabella.

DISTRIBUZIONE E POSIZIONAMENTO DELLE MUSE nel sistema del mondo.			
Secondo Esiodo, Platone, Cicerone e Macrobio		Secondo Platone	
GLAREANO		Ficino e Zarlino	Giraldi e altri in Mersenne
Sfere	Muse		
Nona o otto insieme	Calliope	Calliope	+
* Stelle fisse	Urania	Urania	Urania
♄ Saturno	Polimnia	Polimnia	Polimnia
♃ Giove	Erato	Tersicore	Euterpe
♂ Marte	Tersicore	Clio	Erato
☼ Sole	Melpomene	Melpomene	Melpomene
♀ Venere	Talia	Erato	Tersicore
☿ Mercurio	Euterpe	Euterpe	Calliope
☾ Luna	Clio	Talia	Clio
Terra	+	+	Talia

148 I versi son citati anche da Gaffurio nel *De harmonia instrumentorum*, f. LXXXXIIIr.

Itaque omnes in distributione trium Musarum Vranies Polyhymniae, et Melpomenes conueniunt, in coeteris non omnes conueniunt.

Nostra opinio

et Censura ex

Aristotele ac Plinio.

1. *Ratio nostra.*

2. *Ratio.*

3. *Ratio.*

4. *Ratio.*

III. Quaeres iam ex nobis sententiam nostram: cui equidem respondemus hasce analogias, et harmonias *lepidè magis quam verè* à praedictis auctoribus determinatas esse, vt verbis *Aristotelis* vtamur ex lib. 2 de caelo textu 52. vel cum *Plinio* lib. 2. cap. 22. dici: *Saturnum Dorio moueri, Mercurium phthongo, Iouem phrygio, et in reliquis similia, iucunda magis quàm necessaria subtilitate*: et ipse *Macrobius* lib. 2. in somnium Scipionis cap. 4. ait, haec subtiliùs persequi *Ostentantis est non docentis*. Et eiusdem opinionis sunt *Glareanus* lib. 2. dodecachordi cap. 13. ad finem. *Žarlinus* parte 2. inst. harm. c. 29. in fine; *Mersennius* in cap. 4. Genesis pag. 1704. et *Kircherus* lib. 10. Musurgiae pag. 381. Ratio verò quae me mouet non vnica est. *Primò* enim quàm inconstans fuerit traditio de numero, nominibus, ac proprietatibus Musarum, satis planum fecimus numero 1. *Secundò* caelestium sphaerarum ordo apud antiquiores Astronomos varius et ipse fuit, vt patet ex systematum varietate à nobis iam exposita lib. 3. cap. 6. et lib. 9. sect. 3. quare ne *Macrobio* quidem planè satisfeceris tribuendo Veneri ac Mercurio Thalam et Eutherpen, cùm eos Planetas admittat supra Solem quoque ferri; *Tertiò* si Sol est ductor Musarum, ideòque dictus Musagetes, quomodo ipsius sphaerae vna Musarum praeest, an sicut vicaria ipsius vel adiutrix? Rursus si non datur nona sphaera distincta ab alijs pro primo Mobili, sed quilibet Planeta vnico spirali motu mouetur, non erit sphaera, cui *Calliope* aut alia nona musa tribuatur; multòque minus Telluri sua Musa danda est, cùm haec non moueatur. *Quartò* quomodo cum Platonica opinione Musae ac Sirenes simul cohaerent, si aliunde fabulata est Graecia Sirenas à Musis in cantùs certamine victas? Praestat igitur dimissis hisce fabulis, loco Musarum agnoscere Intelligentias Peripateticas, quas et Theologi agnoscunt, tanquam caelorum moderatrices.

De Chordarum et Caelestium sphaerarum Analogia.

Lyrae inuentor

Mercurius an Apollo?

IV. ANtequam de chordis Lyrae caelestis agamus, breuiter disquirendum, quis Lyrae inuentor, et quot chordarum et fuerit? Nam si *Diodoro Siculo* credimus, *Mercurius* Lyram trichordem excogitauit, sed eam tetrachordon fecit *Orpheus*. *Terpander* verò, teste *Plutarcho* in opusculo de Musica, leges illi et nomina fidium addidit; esto illi Lyram septichordem tribuant *Suidas*, *Boëtius* lib. 1. cap. 20. et *Aristoteles* sect. 19. probl. 32. At *Macrobius* lib. 1. Saturnalium cap. 19. tetrachordon *Mercurio* attributum narrat, ad significandas totidem mundi plagas vel tempestates anni; additque *Vt Lyrá Apollonis chordarum septem tot caelestium sphaerarum motus praestat intelligi, quibus Solem mode-*

E così per ciò che riguarda la distribuzione delle tre muse Urania, Polimnia e Melpomene sono tutti d'accordo; non lo sono invece per tutte le altre.

III. Ci si chiederà ora quale sia la nostra opinione: rispondiamo dicendo che le analogie e le armonie dei suddetti autori sono state senza dubbio definite «più argutamente che seriamente»; in modo tale possiamo fare nostre le parole di Aristotele nel libro 2 de *Il cielo*, testo 52, o quelle di Plinio nel libro 2, cap. 22: «Saturno si muove secondo il modo dorico, Mercurio secondo un altro, Giove secondo il frigio, e così similmente gli altri: una sottigliezza piacevole, più che necessaria». E lo stesso Macrobio, nel libro 2 sul *Sogno di Scipione*, cap. 4 dice che esporre queste cose in modo più arguto è proprio «dell'ostentazione e non dell'insegnamento». E anche Glareano, nel libro 2 del *Dodekachordon*, alla fine del cap. 13, è della stessa opinione; come anche Zarlino nella parte 2 delle *Istituzioni armoniche*, alla fine del cap. 29; Mersenne nel cap. 4 del *Genesi*, p. 1704; e Kircher nel lib. 10 della *Musurgia*, p. 381. In verità la ragione che mi ha spinto non è una soltanto. In primo luogo, nel paragrafo 1 abbiamo mostrato abbastanza chiaramente quanto sia stata mutevole la teoria riguardo al numero, ai nomi e alle proprietà delle Muse. In secondo luogo, anche l'ordine delle sfere celesti fu pensato in modo diverso dagli astronomi più antichi, come appare chiaro dalla varietà dei sistemi da noi già esposta nel libro 3, cap. 6, e nel libro 9, sez. 3, e per cui non soddisferemmo certo Macrobio se attribuissimo Talia e Euterpe a Venere e Mercurio, poiché egli stesso ammette che quei pianeti possono anche essere collocati sopra il sole. In terzo luogo, se il sole è la guida delle muse, e perciò è detto musagete, in che modo una delle Muse è a capo della sua stessa sfera? Forse come sua sostituta o aiutante? D'altra parte se non è data una nona sfera distinta dalle altre come primo mobile, ma ogni pianeta si muove con un unico moto spirale, non ci sarà una sfera a cui attribuire Calliope o un'altra nona musa; e ancora meno può essere assegnata alla Terra la propria Musa, poiché essa non si muove. In quarto luogo, in che modo muse e sirene possono accordarsi con il parere platonico, se d'altra parte si è raccontato in Grecia che le sirene sono state battute dalle muse in una gara di canto? Conviene dunque, lasciate da parte queste storiette, riconoscere al posto delle muse le intelligenze peripatetiche, riconosciute anche dai teologi, come moderatrici dei cieli.

Nostra opinione e critica di Aristotele e Plinio

Prima nostra ragione
Seconda ragione

Terza ragione

Quarta ragione

L'analogia tra le corde e le sfere celesti.

IV. Prima di occuparci delle corde della lira celeste, conviene indagare brevemente chi sia stato l'inventore della lira, e quante corde essa abbia avuto. Se infatti crediamo a Diodoro Siculo, Mercurio escogitò la lira a tre corde, ma Orfeo la fece a quattro corde. Terpandro invece, come testimonia Plutarco nell'opuscolo *La musica*, aggiunse le leggi e i nomi delle corde; la Suda, Boezio nel libro 1, cap. 20, e Aristotele, sez. 19, prob. 32, gli attribuiscono la lira a sette corde. Ma Macrobio, nel libro 1 dei *Saturnalia*, cap. 19, racconta che la lira a quattro corde è attribuita a Mercurio, per indicare altrettante zone del mondo o stagioni dell'anno; e aggiunge: «Proprio come la lira a sette corde di Apollo rappresenta i sette movimenti delle sfere celesti, per le quali il sole costituisce il

Mercurio o Apollo inventore della lira?

ratorem natura constituit. Sed in suo poëtico Astronomico *Hyginus* affirmat, Mercurium inuentorem fuisse Lyrae septichordis, ob numerum septem Pleiadum, seu Atlantidum; cùmque abegisset boues Apollinis, vt persequenti se Apollini satisfaceret, morem gessisse, et concessisse vt Apollo se inuentorem Lyrae heptachordis nominaret; auctumque insuper ab Apolline virga illa, qua paulò post Mercurius duos Dracones concilians caduceum pro lyra gestare solitus est. Sed et ante Hyginum *Homerus* in hymno, quem Mercurio dedicauit, eum septem symphoniarum per totidem chordas, ex auium intestinis confectas, inuentorem agnoscit eo versu:

Ἑπτὰ δὲ συνφώνος οἶων ἐπτανύσατο χορδὰς:

hoc est

Et septem consonas ex ouium intestinis extendit chordas.

Cui concinit *Horatius* lib. 3. Carminum Ode 11. Mercurium eiusque testudinem alloquens.

Tuque testudo resonare septem

Callida neruis.

Ad huius imitationem, aut ad 7. symphonias siue caelestes siue humanas imitandas, creditur Pan primus calamos septem in vnum organum flatile compegisse, cuiusmodi fistulam memorat *Ouidius* 2. Metamorph. eo hemistichio.

.... Dispar septenis fistula cannis:

Et Corydon apud *Virgilium* 2. Ecloga.

Est mihi disparibus septem compacta cicutis

Fistula.

Esto Menalcas ille apud *Theocritum*, fistulam nouem vocum seu calamorum à se factam gloriatur eo versu:

Συρίγγαν ἐπόησαν καλὰν ἔγω ἐννεάφωντον

hoc est

Syringam feci pulchram egomet nouem vocum

7. Species
Diapason.

Sed redeundo ad Lyram septichordem, censet *Glareanus* lib. 2. dodecachordi cap. 12. septem eius chordis significari septem species consonantiarum, in quas diuiditur Diapason, et quae in duobus Octochordis instrumentis regnant: eòque trahit illud Virgilij 6. Aeneidos

Nec non Threijcius longaque in veste sacerdos

Obloquitur numeris, septem discrimina vocum.

Sunt autem illae species Diapason; Diapason diapente; Disdiapason; Diapason cum ditono; Diapason cum semiditono; Diapason cum hexachordo maiore; et Diapason cum Hexachordo minore; nisi pro intelligas 7. simplices consonantias à nobis c. 4. tab.

naturale moderatore in natura». Ma nella sua poetica *Astronomia*, Igino¹⁴⁹ afferma che l'inventore della lira a sette corde fu Mercurio, a causa del numero sette delle Pleiadi, o Atlantidi; e poiché aveva rubato i buoi di Apollo, per soddisfare Apollo che lo cercava, lo accontentò, e accettò che Apollo potesse dirsi l'inventore della lira a sette corde; e fu inoltre insignito da Apollo di quella verga che Mercurio, riunendo due serpenti, è solito usare al posto della lira, il caduceo. Ma anche prima di Igino, Omero, nell'inno dedicato a Mercurio, riconosce che quest'ultimo sia l'inventore delle sette sinfonie, e di altrettante corde, realizzate con budella di pecore, in questo verso:

Ἑπτὰ δὲ συνφώνος οἷων ἑπτανύσατο χορδὰς,

ossia:

E stese sette corde consonanti, fatte di budella di pecora.

Con lui è d'accordo Orazio nel libro 3 delle *Odi*, ode 11, in cui parla di Mercurio e della sua lira:

E tu, lira, esperta nel far risuonare le sette corde.

A imitazione di questo, o a imitazione delle sette sinfonie sia celesti che umane, si crede che Pan per primo abbia unito sette canne in uno strumento a fiato, allo stesso modo della siringa che ricorda Ovidio nel libro 2 delle *Metamorfosi*, nell'emistichio:

[...] la siringa fatta di sette corde disuguali.¹⁵⁰

E Cordio, nel libro 2 delle *Bucoliche* di Virgilio:

Ho una siringa di sette canne disuguali.¹⁵¹

Sarà Menalca, in Teocrito, a vantarsi di aver costruito una siringa a nove suoni o canne, nel verso:

Συρίγγαν ἐπόησαν καλὰν ἐγὼ ἐννεάφωντον

ossia

Io stesso composi questa bella siringa a nove suoni.¹⁵²

Ma tornando alla lira a sette corde, Glareano reputa, nel libro 2 del *Dodekachordon*, cap. 12, che le sue sette corde vogliano indicare le sette specie delle consonanze nelle quali viene divisa la diapason, e che dominano i due strumenti a otto corde. E perciò l'*Eneide* di Virgilio, libro VI:

Inoltre il sacerdote Tracio, con lunga veste,

alterna i canti al suono della lira a sette corde.¹⁵³

Quelle specie sono dunque la diapason, la diapason diapente, la disdiapason, la diapason con ditono, la diapason con semiditono, la diapason con esacordo maggiore, e la diapason con esacordo minore; a meno che non si voglia intendere le sette consonanze semplici che abbiamo elencato nel cap. 4, tab. 1.

Sette specie
di diapason

149 Igino Astronomo, autore dell'*Astronomica* o *De astronomia*, raccolta di miti collegati agli altri, assegnabili al II-III sec. d.C.

150 OVIDIO, *Metamorfosi*, Libro II, v. 682.

151 VIRGILIO, *Bucoliche*, Libro II, v. 37.

152 TEOCRITO, *Idilli*, Idillio VIII, v. 16.

153 VIRGILIO, *Eneide*, Libro VI, vv. 645-646.

1. enumeratas.

V. Quidquid verò sit de Lyrae Septichordis, aut etiam Enneachordis Lyrae vel fistulae inuentore ac fine, certum est nonnullos nec aspernandos auctores in sphaeris caelestibus interualla et discrimina vocum grauium et acutarum agnouisse, atque adeo illis chordas Lyrae aut systematis harmonici adaptasse: Quibus ex Platonico fonte praeiuit Cicero in somnio Scipionis, dum Scipioni interroganti: *Quis hic, inquam, quis est qui complet aures meas tantus et tam dulcis sonus?* respondentem inducit Paulum patrem his verbis *Hic est, inquit ille; qui interuallis coniunctus imparibus, sed tamen pro rata portione distinctis, impulsu et motu ipsorum orbium efficitur: qui acuta cum grauibus temperans, aequabiliter concentus efficit: nec enim silentio tanti motus incitari possunt; et natura fert vt extrema ex altera parte grauior, ex alter autem acutè sonent. Quam ob causam summus ille caeli stelliferi cursus, cuius conuersio est incitatio; acuto et citato mouetur sono, grauissimo autem hic Lunariorum atque infimus. Nam terra nona immobilis manens ima sede semper haeret complexa medium mundi locum. Illi autem octo cursus, in quibus eadem vis est modorum; septem efficiunt distinctos interuallis sonos: qui numerus rerum omnium ferè nodus est. Quod docti homines neruis imitati atque cantibus, aperuere sibi reditum in hunc locum.*

Ciceronis opinio
de Sono acuto
supraeae sphaerae.

Macrobij opinio.

Quae verba explicans Macrobius lib. 2. in illud somnium cap. 4. docet, ex ingenti et citata aëris collisione acutiorem sonum fieri, ex tardo autem ac lentiore grauiorem: quod confirmat tum exemplo virgae per auram agitatae, tum fidium, quae si tractu arctiore tenduntur acute sonant; si laxiore grauius; et tibiarum ac fistularum, in quibus foramina angustiora, vel ab ore inflantis remotiora, grauiorem ait sonum edere, quàm patentiora vel ori propiora; vnde concludit, orbi supremo stellifero tum ob magnitudinem, qua in immensum patet, tum ob velocitatem maximam diurni motûs in Occidentem, deberi acutissimum sonum, Lunae autem ob angustiam orbis, et tarditatem motûs deberi grauissimum sonum: et ex 9. sphaeris à Tullio descriptis Tellurem esse immobilem, reliquas octo mobiles, sed non esse nisi septem sonos, quia Mercurius et Venus eodem motu mouentur ac Sol, ac propterea dictum à Cicerone eandem esse vim duorum:

Glareani
expositio

Ciceroni textus.

Glareanus autem lib. 2. dodecachordi cap. 13. putat locum Ciceronis corruptum esse, nec satis intellectum à Macrobio: et particulam *Septem* referendam non ad sonos, sed ad interualla, ita vt octo cursus totidem quidem sonos efficiant, sed septem interuallis inter se distantes; vel potius ita legendum: *Illi autem octo cursus, in quibus eadem vis est extremorum, septem efficiunt distinctis interualla sonis.* Quia ex Musicae legibus octo phthongi, seu voces principales, efficiunt septem interualla, seu septem species Diapason.

Causa diuersitatis
opinionum in hoc.

VI. Iam verò ex Platonis ac Ciceronis fontibus manarunt tres diuersae opiniones; quarum Prima supremae sphaerae acutissimam chordarum tribuit, hoc est vel *Mesen*, quae priorum nouem chordarum in systemate harmonico est acutissima; vel *Neten hyperbolaeon*, quae in antiquo systemate 15. Chordarum est acutissima. Secunda verò

V. Qualunque cosa sia vera riguardo all'inventore e allo scopo della lira a sette corde, o anche della lira a nove corde o della siringa, certo è che alcuni autori, da non disprezzare, riconobbero nelle sfere celesti gli intervalli e le differenze tra i suoni gravi e acuti, adattando quindi ad essi le corde della lira o del sistema armonico. E dalla fonte platonica procede Cicerone, nel *Sogno di Scipione*, quando Scipione, che si interroga: «Che suono è questo, così dolce e intenso, che riempie le mie orecchie?», induce il padre Paolo a rispondere: «È il suono prodotto, nel congiungimento di intervalli disuguali, e tuttavia distinti secondo una proporzione determinata, dalla spinta e dal movimento delle orbite stesse che, temperando equamente i suoni acuti coi gravi, crea dei concetti. Dei movimenti così imponenti non potrebbero infatti aver luogo in silenzio, e la natura fa sì che le estremità risuonino da una parte all'acuto, e dall'altra al grave. Perciò quella più alta sfera stellata, la cui rivoluzione è più celere, si muove con suono acuto e rapido, mentre quella più bassa, lunare, con moto più grave. Infatti la terra, nona, rimanendo immobile, mantiene sempre lo stesso posto, occupando il centro del mondo. Ma quelle otto sfere, delle quali due hanno la stessa velocità, producono sette suoni distinti da intervalli, il qual numero è forse il nodo di tutte le cose. Gli uomini dotti, imitandolo con le corde e i canti, si aprirono un varco per tornare in questo luogo». Macrobio, illustrando queste parole nel libro 2, cap. 4, del *Commento al Sogno*, insegna che dalla rapida e potente collisione dell'aria si ottiene un suono più acuto, mentre da un urto più tardo e lento un suono più grave: e ciò lo conferma sia con l'esempio della bacchetta agitata per aria, sia con l'esempio delle corde sonore, le quali, se fortemente tese, emettono un suono acuto, se più allentate, emettono un suono più grave; e con l'esempio inoltre delle tibie e delle zampogne, nelle quali i fori più piccoli, o quelli più lontani dall'imboccatura, emettono secondo l'autore un suono più grave rispetto a quelli più ampi o più vicini all'imboccatura; perciò conclude attribuendo all'orbita stellata, quella più grande sia per grandezza, di dimensioni immense, sia per l'elevata velocità del moto diurno verso occidente, il suono più acuto; e si deve invece attribuire alla luna, per la ristrettezza dell'orbita e la lentezza del moto, il suono più grave. E tra le nove sfere descritte da Tullio Cicerone la Terra è immobile, mentre le restanti otto sono mobili; ma vi sono solo sette suoni, poiché Mercurio e Venere si muovono dello stesso moto del Sole; per questo Cicerone afferma che quest'ultimo ha la stessa velocità degli altri due. Glareano, però, nel libro 2 del *Dodekachordon*, cap. 13, ritiene che il passo di Cicerone sia corrotto, e non si fa convincere da Macrobio. La parola «sette» non dev'essere riferita ai suoni, ma agli intervalli, in modo che otto orbite producano altrettanti suoni, separati tra di loro da sette intervalli; o piuttosto dev'essere letto così: «Ma quelle otto sfere, delle quali quelle agli estremi hanno la stessa velocità, producono sette intervalli in suoni distinti». Poiché secondo le leggi della musica otto suoni, o voci principali, producono sette intervalli, o sette specie di diapason.

VI. Ora, dalle fonti di Platone e di Cicerone hanno in verità avuto origine tre diverse teorie. La prima assegna alla sfera più alta la corda più acuta, vale a dire o la mese, che è la più acuta tra le prime nove corde del sistema armonico, o la nete hyperbolaeon, che nel sistema antico di 15 corde è quella più acuta. La seconda teoria attribuisce alla sfera più alta la corda più grave, ossia la proslambanomenè, o anche l'hypatè

Opinione di
Cicerone sul suono
acuto della sfera più
alta

Opinione di
Macrobio

Spiegazione di
Glareano del testo
di Cicerone

Causa della
diversità di
opinioni su di ciò

supremae sphaerae tribuit grauissimam Chordarum, nempe *Proslambanomenon*, aut saltem *Hypaten hypaton*. Tertia denique, aut vtrique sub diuersa ratione adhaeret, aut vtramque conciliare studet, esto in vnam potius quàm in alteram propendeat. Ratio autem diuersarum harum opinionum, est tum duplex motus in caelo apparens, tum diuersa distantia et magnitudo orbium. Nam si spectetur motus communis dictus primi mobilis Occasum versùs, velociùs mouentur Fixae quàm Saturnus, et Saturnus quàm reliqui inferiores planetae, eâque ratione acutissimus illi debetur sonus; at si spectetur motùs apparens proprius versùs Orientem, tardissima est sphaera Fixarum, deinde Saturnus etc. quare ob hanc causam motùs grauissimus ijs sonus deputandus videtur. Contrà verò quia longitudo chordae et magnitudo corporum grauiorem sonitum edit quàm breuitas et paruitas, vt docet *Aristoteles* sect. 19. Probl. 8. videtur sphaeris ac stellis à terra remotioribus grauior sonus attribuendus. Ambigitur praeterea an grauissimum sonum edens chorda, debeat in infimo Systematis musici et tetrachordorum loco collocari, acutissima verò in supremo; an verò grauissima in supremo, et acutissima in imo: qua de re doctè disputat *Glareanus* lib. 1. dodecachordi cap. 5. et lib. 2. cap. 8.

*I. Opinio
Ciceronis
Macrobij
Guid. Aretini.*

VII. *Prima* opinio est Guidonis Aretini, quem plures secuti sunt, qui vt patet ex systematibus cap. 5. post nu. 3. praemissis, posuit in infimo loco grauissimam chordam Γ vt, cui succedit Proslambanomenos, et in supremis Scalae gradibus acutiores sonos, quod *Ciceroni* lib. 6. de Republica, seu de Somnio Scipionis, et Macrobio congruit, vt scilicet superiora corpora tanquam velociora motu diurno, acutiorem sed minorem sonum edant, inferiora vero vtpote tardiora maiorem sed grauiorem sonum faciant, quam opinionem secuti sunt *Gulielmus Philander* in Vitruuium lib. 5. cap. 4. tribuens eam antiquis; *Gyraldus* Syntagmate 7. de Dijs gentium verbo *Musae*; *Valla* in Plinium lib. 2. cap. 22. *P. Athanasius Kircher* lib. 10. Musurgiae pag. 393. et ignotus Author apud *Mersennium* in cap. 4. Genesis versu 21. pag. 1704. Dant enim grauissimam chordam Lunae aut Terrae, et acutissimam Saturno aut Fixarum sphaerae. Quibus sanè fauet tum ordo chordarum in Cithara, qui contrarius est ordini chordarum in Lyra; etenim in Lyra quidem grauissima chordarum et crassissimus neruus est in supremo loco, siue illa sit trichordos, siue tetrachordos, siue hexachordos; at in Cithara grauissima et crassissima chordarum in infima est sede, acutissima verò in suprema: quem ordinem seruant etiamnum organa nostra, in quib. calami crassiores, in inferiori; et graciliores in superiori serie locantur. Sed et humana vox non à supremo, sed ab imo frequentius orditur grauiorique sono, ac paulatim naturali transitu ascendit ad acutiorem; est enim grauior vox quasi fundamentum, sine quo superiores et acutiores voces videntur in garritum degenerare, nisi grauioris vocis robore ac firmitate sustententur. Licet enim suprema vox videatur suaviùs demulcere auditum, tamen vt aduertit *Glareanus* suprà, non est iucundior cantus quam cùm infima vox ac firma sonat, ac ferè nihil efficiunt superiores voces absque inferiorum vocum Basi, sic enim Iulius Pollux grauiiores voces

*Philandri
Gyraldi
Vallae
Kircheri*

hypaton. La terza, infine, o aderisce a entrambe secondo diversi aspetti, oppure cerca di conciliarle, sia che propenda per una piuttosto che per l'altra. La causa di queste diverse teorie è invece sia il duplice moto apparente nel cielo, sia la diversa distanza e grandezza delle orbite. Se infatti si osserva il moto, detto comune, del primo mobile verso occidente, le stelle fisse si muovono più velocemente rispetto a Saturno, e Saturno rispetto ai restanti pianeti inferiori: per questa ragione si attribuisce alle prime il suono più acuto; ma se si osserva il moto proprio apparente verso oriente, la sfera delle stelle fisse è quella più lenta, quindi Saturno etc.: per questo motivo sembra che si debba attribuire alla prima il suono più grave. Al contrario invece, poiché la lunghezza della corda e la grandezza dei corpi producono un suono più grave rispetto alla brevità e alla piccolezza, come insegna Aristotele nella sezione 19 dei *Problemi*, sembra che si debba attribuire un suono più grave alle sfere e alle stelle più lontane dalla Terra. È dubbio inoltre se una corda che emette il suono più grave debba essere collocata nel posto più basso del sistema musicale e dei tetracordi, e invece quella più acuta nel posto più alto; o se invece la corda più grave in alto, e quella più acuta in basso: di ciò discute abilmente Glareano nel libro 1 del *Dodekachordon*, cap. 5, e nel libro 2, cap. 8.

VII. La prima teoria, seguita da molti altri, è di Guido d'Arezzo, che, come appare chiaro dai sistemi del cap. 5, posti dopo il n. 3, pose nella posizione più bassa la corda più grave Γ-ut, alla quale succede la proslambanomenē, e nei gradi più alti della scala i suoni più acuti, in accordo con il libro 6 de *La repubblica* di Cicerone, o *Sogno di Scipione*, e con Macrobio, in modo tale che i corpi superiori, in quanto più veloci nel moto diurno, emettano un suono più acuto ma minore, e quelli inferiori invece, in quanto più lenti, producano un suono maggiore ma più grave. Tale teoria è stata seguita da Guglielmo Filandro nel libro 5 su Vitruvio, cap. 4, che la attribuisce agli antichi; da Giraldis, nel sintagma 7 del *De deis gentium*, alla parola "Muse"; da Valla nel libro 2 su Plinio, cap. 22; da Padre Athanasius Kircher nel libro 10 della *Musurgia*, p. 393; e dall'autore ignoto citato da Mersenne nel cap. 4 del *Genesi*, verso 21, p. 1704. Essi assegnano infatti la corda più grave alla Luna o alla Terra, e quella più acuta a Saturno o alla sfera delle stelle fisse. E ad essi è certamente più adatto l'ordine delle corde nella cetra, che è contrario all'ordine delle corde nella lira: difatti nella lira la corda più grave e più spessa è situata nella posizione più alta, sia che essa abbia tre, quattro o sei corde; ma nella cetra la corda più grave e più spessa si trova nella posizione più bassa, quella più acuta invece nella più alta. Tuttora i nostri organi seguono quest'ordine: le canne più grosse sono posizionate nella serie inferiore, e quelle più sottili nella serie superiore. Ma anche la voce umana non comincia dal suono più alto, ma più spesso da uno più grave, e a poco a poco, con un movimento naturale, sale verso la parte più acuta; infatti, la voce più grave è per così dire il fondamento senza il quale le voci superiori e più acute sembrano degenerare in un cicalamento, ove non siano sostenute dalle voci più gravi con forza e stabilità. Sebbene la voce più alta sembri infatti accarezzare l'udito più dolcemente, tuttavia, come avverte Glareano sopra, non è un canto più piacevole rispetto a come suoni una voce bassissima e ferma; e le voci superiori non producono quasi nulla senza il basso delle voci inferiori, poiché è così che Giulio Polluce nomina le voci più gravi; né è oggi ammessa la consonanza diatessaron se non è supportata al di sotto dalla diapente, ossia la

Prima teoria:
Cicerone
Macrobio
Guido d'Arezzo

Filandro
Giraldis
Valla
Kircher

nominat; neque hodiè admittitur diatessaron consonantia, nisi subtus fulciatur subsidio Diapente, idest quintae, aut etiam tertiae. Mersennius quoque licèt in cap. 4. Genesis pag. 1704. repudiet huiusmodi figmenta, tamen pag. 1705. ex Cabalistarum arcanis Citharam Davidis decachordon sequenti analogia describit, in qua supremis sphaeris et spiritibus acutiorem sonum tribuit. Ecce illam in tabula.

<i>Davidicae citharae nerui iuxta Cabalistas</i>	Chordae	Nomina chordarum	Voces	Corpora	Spiritus
	1	<i>Parhypate meson</i>	F fa vt	Elementa	Anima beata
	2	<i>Lichanos meson</i>	G sol re vt	☾	Angeli
	3	<i>Mese</i>	A la mi re	☿	Archangeli
	4	<i>Paramese</i>	B fa b mi	♀	Principatus
	5	<i>Trite diezeugmenon</i>	C sol fa vt	♄	Virtutes
	6	<i>Paranete diezeugmenon</i>	D la sol re	♂	Potestates
	7	<i>Nete diezeugmenon</i>	E la mi	♂	Dominationes
	8	<i>Trite hyperbolaeon</i>	F fa vt	♂	Throni
	9	<i>Paranete hyperbolaeon</i>	G sol re vt	★	Cherubim
	10	<i>Nete hyperbolaeon</i>	A la mi re	I. Mobile	Seraphim

2. *Opinio.*

Nicomachi.

*Et Seruij
Grammatici*

VIII. *Secunda* opinio tribuit sphaeris superioribus grauiorem sonum, siue quia eas tardiores putat, spectato motu ipsarum proprio, siue quia etiamsi velocitas motûs communis maior illis acumen conciliet, tamen longitudo interualli et magnitudo corporum grauiorem et maiorem sonum efficiat, non secus atque in chordis polychordorum instrumentorum, in quibus crassior chorda et maior, grauiorem sed magis sonoram vocem gignit. Huius opinionis fuit *Nicomachus* in *Enchiridio Harmonices*, vt referunt Boëtius, et Philander, qui proinde Saturno Hypaten, et Lunae Netem adscripsit, et *Seruius Honoratus*, illud Virgilij, *Tacitae per amica silentia Lunae*, sic exponit: *Tacitae, inquit, Lunae aut more poëtico noctem significat; aut Physica ratione dixit. Nam circuli septem sunt: Saturni, Iouis, Martis, Solis, Veneris, Mercurij, Lunae. Et primus, hoc est Saturnus, vehementer sonat, reliqui secundum ordinem minùs, sicut auduimus in Cithara, cuius vltima chorda minùs sonat: vbi vltimam chordam in cithara vocat eam, quae nostris auribus vicinior est, et in hoc eam cum Luna comparat, non autem secundum ordinem superioris et inferioris sitûs, nam Luna deorsum est, ac Saturnus sursum; contra verò in cithara chorda acutissima et tenuissima ac minimi soni est sursum, et grauissima deorsum; Quare Seruium nec intellexit, nec iustè reprehendit *Angelus Politianus* capite vltimo miscellaneorum, dum ait. *Hoc itaque denique procedet, si vltimam non iam pro ima, sed pro summa capiat, quae graecè Hypate vocatur, vnde grauior excitatur sonus, sicut ab extrema altera, et tenuissima, quam equidem libentius vltimam dixerim, acuta vox profertur, quia prorsum tenditur.* Verùm Politianus à Glareano lib. 2. Dodecachordi cap. 8. iustiùs reprehenditur; vbi docet, Seruium locutum esse verè et secundum naturam ac seriem caelestium orbium, (si quis illic sonus esset,) imò et secundum Citharae neruos, in hac enim Hypate grauissima chordarum infimum locum habet, vltimum verò acutissima, quae etiam si maximè tendatur, non propterea maximè auditur. Esto*

quinta, o anche dalla terza. Inoltre, per quanto Mersenne, nel cap. 4 del *Genesi*, p. 1704, ripudi immagini di questo tipo, tuttavia a p. 1705 descrive, riprendendo i segreti dei cabalisti, la cetra a dieci corde di Davide con la seguente analogia, nella quale attribuisce agli spiriti e alle sfere più alte un suono più acuto. Eccola in questa tabella:

Corde	Nomi delle corde	Voci	Corpi	Spiriti
1	<i>Parhypate meson</i>	F fa ut	Elementi	Anime beate
2	<i>Lichanos meson</i>	G sol re ut	☾	Angeli
3	<i>Mese</i>	A la mi re	♀	Arcangeli
4	<i>Paramese</i>	B fa b mi	♀	Principati
5	<i>Trite diezeugmenon</i>	C sol fa ut	☼	Virtù
6	<i>Paranete diezeugmenon</i>	D la sol re	♂	Potestà
7	<i>Nete diezeugmenon</i>	E la mi	♂	Dominazioni
8	<i>Trite hyperbolaeon</i>	F fa ut	♂	Troni
9	<i>Paranete hyperbolaeon</i>	G sol re ut	★	Cherubini
10	<i>Nete hyperbolaeon</i>	A la mi re	I Mobile	Serafini

Corde della cetra
di Davide secondo
i cabalisti

VIII. La seconda teoria attribuisce alle sfere superiori un suono più grave, sia poiché ritiene che esse siano più lente, considerato il loro moto proprio, sia perché, benché la velocità del moto comune fornisca ad essi un'acutezza maggiore, tuttavia la lunghezza dell'intervallo e la grandezza dei corpi producono un suono maggiore e più grave, non diversamente dalle corde degli strumenti policordi, nei quali la corda maggiore e più grossa genera una voce più grave ma più sonora. Nicomaco fu di questa opinione nel *Manuale di armonia*, come riferiscono Boezio e Filandro, che dunque assegnò l'hypate a Saturno e la nete alla Luna; e Servio Onorato così commenta il verso di Virgilio «dai silenzi cari alla tacita Luna»: «"Alla tacita Luna" dice: o si tratta di un'immagine poetica per significare che è notte; oppure l'ha detto per una ragione fisica. Le orbite sono infatti sette: quella di Saturno, di Giove, di Marte, del Sole, di Venere, di Mercurio e della Luna. E la prima, ossia quella di Saturno, suona assai intensamente, mentre i restanti in maniera minore progredendo nell'ordine, così come avviene nella cetra, in cui l'ultima corda suona con minore intensità». L'ultima corda a cui si riferisce è quella che è più vicina ai nostri orecchi; e per questo la paragona alla luna, e non per l'ordine della posizione superiore e inferiore: infatti la luna è in basso, e Saturno in alto; al contrario nella cetra la corda più acuta e più tenue, e dal suono più esile, è situata sopra, quella più grave sotto. Per cui Angelo Poliziano non comprese Servio, né lo criticò giustamente, quando nell'ultimo capitolo dei *Miscellanea* dice: «Pertanto le cose procederanno così, se quindi si prenderà l'ultima non come la più bassa, ma come la più alta, che in greco è detta *hypate*, dalla quale viene emesso un suono più grave, così come dall'altra più esterna e più tenue, che certamente avrai più volentieri detto ultima, viene prodotta una voce acuta, poiché viene tesa completamente». Per altro Poliziano viene criticato più giustamente da Glareano nel libro 2 del *Dodekachordon*, cap. 8, il quale ci riferisce che Servio ha parlato rettamente, secondo natura e seguendo l'ordine delle sfere celesti (se vi è lì qualche suono), e senza dubbio in modo conforme alle corde della cetra, poiché in essa l'hypate, la più grave tra le corde, occupa la posizione più bassa, mentre la più acuta occupa l'ultima posizione, la quale, anche se viene tesa ampiamente, non

Seconda teoria

Nicomaco

E Servio

enim, inquit Glareanus, in vna et eâdem chorda magis auditum feriat acumen ipsius, quando valde tenditur, quàm grauitas quando laxius tenditur; in diuersis tamen chordis, illa, quae maior est et crassior, magis auditur ac maiorem facit sonum, quàm quae gracilior est, etiamsi haec magis tendatur, et acutius sonet: sicut magis auditur sonus viri bene vocalis, quàm vagitus aut clamor pueruli. Inde quoque est, vt nihil ferè efficiant voces acutiores, sine basi ac firmitate grauiorum. Apparet tamen *Politianum* quoad hoc rectè sensisse, dum Hypati grauiorem sonum concedit; et eam summo loco ponendo, subscripsisse Seruio, hanc Saturno tribuenti. Eiusdem quoque opinionis tandem fuit *Seuerinus Boëtius*: non solùm enim Hypaten grauissimam chordarum agnouit, sed eam superioribus sphaeris adsignauit: nam lib. 1. suae Musicae cap. 20. inquit de chordis: *Inque his, quae grauissima quidem erat, vocata est Hypate; quasi maior ac venerabilior: vnde Iouem etiam Hypaton vocant: Consulem quoque eodem nuncupant nomine propter excellentiam dignitatis, eaque Saturno est attributa propter tarditatem motûs, et grauitatem soni*: sic lib. 4. cap. 10. ponit supremo loco Proslambanomenon, et Neten infimo. Sed et Boëtij sectator *Glareanus* licèt absolutè neget sonum esse in caelis, aut vllam vere Symphoniae rationem, vt patet ex lib. 2. Dodecachordi cap. 14. à paragrapho *Coeterum*, ad finem vsque. Ex suppositione tamen, quòd aut aliquis sonus esset in caelo, aut ita de corporibus caelestibus sicut de terrestribus sonoris Philosophandum sit; in Boëtij sententiam propendit: si quidem lib. 1. Dodecachordi cap. 5. ait: *Haud sum nescius multis videri hunc chordarum ordinem à Guidone positum, inuersum ac prorsus contra naturalem caeli cursum, vnde haec formula desumpta est, institutum: cùm superiora caelestium orbium corpora grauiorem edant sonum, quippe quae maiora. Idque etiam Diuus Seuerinus Boëtius vbique in demonstrationibus obseruasse videtur.* et paulò post: *Siue igitur et inuersas, vt grauiora sint superiora, nempe vt hypaton tetrachordon supremo, cum proslambanomeno ponamus loco; id quod Seuerinus aliquoties instituit, vel propter nomen hypatos, quod scilicet principale sonat, vel quòd primis huius artis doctoribus ita visum. Nam et instrumenta multa vetera; vt tricorda, tetrachorda, hexachordaque etiamnum ita habent etc.* Et libro 2. cap. 8. ait, *Seruium et verè et secundum naturam ac seriem caelestium orbium, (si quis illic sonus est) locutum esse; constat autem ex dictis Seruio Saturno grauissimum ac vehementissimum sonum dedisse: Et cap. 13. cùm Ciceronis opinionem commemorasset, ab ea recedens subdit: Alij contrà acutiores inferioribus corporibus ascribere sonos; superioribus grauiores siue maiores, quod corpora maiora maiorem etiam edant sonum, minora minorem, quae opinio mihi multò probabilior videtur: siquidem ita in caelo, vt in hoc sensili mundo, habent corpora:* et subiicit quidem duplicem typum; vnum Ciceronianum, in quo breuiiores et acutiores chordas superioribus sphaeris assignat; alterum Boëtianum, in quo longiores atque grauiiores chordas superioribus, quos typos infra in tabulam cum alijs exhibebimus; sed capite 14. solum Boëtianum elegit:

Et Angeli Politiani.

Et Boëtij.

Glareani opinio.

per questo è ampiamente udita. Accade infatti, dice Glareano, che in un'unica corda, se molto tesa, l'acutezza colpisca maggiormente l'udito rispetto alla gravità che si ha quando viene tesa meno; tuttavia, in un certo numero di corde, quella che è maggiore e più spessa viene maggiormente udita e produce un suono maggiore rispetto a quella che è più esile, benché questa sia più tesa e suoni più acuta: così come si sente maggiormente il suono di un uomo dalla bella voce rispetto al vagito o alle grida di un bambino. Anche per ciò si può dire che le voci più acute non possono produrre quasi nulla senza la base e la solidità di quelle più gravi. È tuttavia chiaro quanto Poliziano abbia considerato questo attentamente, quando concede all'hypate un suono più grave; e ponendola nella posizione più alta abbia aderito a Servio, attribuendola a Saturno. Della stessa opinione fu infine anche Severino Boezio: non solo, infatti, riconobbe l'hypate come la più grave tra le corde, ma la assegnò alle sfere superiori. Infatti, nel libro 1 della sua *Musica*, cap. 20, dice delle corde: «Tra queste, quella più grave fu denominata hypate, perché più grande e importante: per questo anche Giove viene chiamato Hypaton. Con lo stesso nome chiamano anche il Console, per l'eccellenza dell'autorità; e la stessa corda è attribuita a Saturno per la lentezza del moto e la gravità del suono». E così nel libro 4, cap. 10, pone la proslambanomene nella posizione più alta, e la nete in quella più bassa. Ma anche Glareano seguirà Boezio, sebbene neghi in modo assoluto che vi sia un suono nei cieli, e in realtà alcun genere di armonia, come appare chiaro dal libro 2 del *Dodekachordon*, cap. 14, dal paragrafo "Coeterum" fino alla fine. Tuttavia, partendo dalla supposizione che ci sia qualche suono nel cielo, e che, così come si filosofeggia sui corpi celesti, ugualmente si debba farlo sui suoni terrestri, egli propende per l'opinione di Boezio. Infatti nel libro 1 del *Dodekachordon*, cap. 5, dice: «Non sono ignaro del fatto che per molti quest'ordine delle corde è stato introdotto da Guido, disposto certamente in modo del tutto contrario al corso naturale del cielo, da cui questo schema è stato desunto: poiché i corpi superiori delle orbite celesti emettono un suono più grave, proprio perché maggiori. E sembra che ciò sia stato osservato anche dal divino Severino Boezio in diverse dimostrazioni». E poco dopo: «Siano dunque invertite, in modo che le più gravi siano quelle superiori, appunto come il tetracordo hypaton che sta in alto, avendolo posizionato al posto della proslambanomene; così le dispose Severino più di una volta, o per il nome hypatos», che naturalmente significa «principale», «o poiché così sembrò ai primi maestri di quest'arte. Infatti, anche molti antichi strumenti, come quelli a tre corde, a quattro e a sei, tuttora sono così, etc.» E nel libro 2, cap. 8, dice: «Servio ha parlato rettamente, secondo natura e seguendo l'ordine delle sfere celesti (se vi è lì qualche suono)»; da quanto detto risulta invece che Servio abbia assegnato a Saturno il suono più grave e intenso. E nel cap. 13, dopo aver menzionato l'opinione di Cicerone, discostandosi da essa aggiunge: «Altri al contrario assegnano i suoni più acuti ai corpi inferiori; ai superiori i più gravi o maggiori, poiché i corpi maggiori producono un suono maggiore, quelli minori un suono minore, la cui teoria mi sembra molto più probabile: giacché, come si comportano i corpi nel cielo, così fanno in questo mondo sensibile». E ne suggerisce due tipi: uno ciceroniano, nel quale assegna le corde più acute e brevi alle sfere superiori; e l'altro boeziano, nel quale assegna le corde più lunghe e più gravi alle sfere superiori; i due tipi, assieme ad altri, sono esposti nella tabella qui

E Angelo Poliziano

E Boezio

Glareano

Sicut et *Marius Bettinus* Apiario 10. progymn. 1. proposit. 1. Quatenus Hypaten Fixis; Parhypaten Saturno, et Neten Lunae applicat: Fauet autem huic opinioni Lyrae ordo, in qua crassior et grauioris soni chorda supremum locum obtinet, acutioris vero soni chorda intimum locum tenet: quod et in alijs plerùmque instrumentis seruatur.

Et Bettini.

IX. *Tertia* opinio se indifferentem praebet, in qua est *Zarlinus* parte 2. institut. harmonic. cap. 29. vbi duo systemata ponit, vnum secundum Ciceronem, sed tribuens Fixis Mesen, et Lunae Proslambanomenon; alterum secundum Boëtium; in praedictis tamen tribus opinionibus est adhuc aliqua varietas quoad chordarum totum ordinem, vt clarius constabit ex sequentibus tabulis.

3. *Opinio.*

CHORDARVM CAELESTIVM ORDO					
Ad mentem Ciceronis & Macrobij				Ad mentem Nicomachi & Boëtij	
	Glareanus, Zarlinus & Gyraldus	Gulielmus Philander	Athanasius Kircher	Glareanus & Zarlinus	Marius Bettinus
*	Mese				<i>Hypate</i> Vt
h	Lichanos Meson	Nete	Nete	<i>Lichanos Hypaton</i> A re	<i>Parhypate</i> Re
4	Parhypate Meson	Paranete	Paranete	<i>Hypate Meson</i> B mi	<i>Lichanos</i> Mi
♂	Hypate Meson	Paramese	Paramese	<i>Parhyp. Meson</i> C fa vt	<i>Mese</i> Fa
⊗	Lichanos Hyp.	Mese	Mese	<i>Lichanos Meson</i> D sol re	<i>Paramese</i> Sol
♀	Parhypate Hyp.	Lichanos Hyp.	Lichanos Hyp.	<i>Mese</i> E la mi	<i>Trite</i> Re re
♀	Hypate Hypaton	Parhypate Hyp.	Parhypate Hyp.	<i>Trite synemm.</i> F fa vt	<i>Paranese</i> Mi mi
⊕	Proslamban.	Hypate Hyp.	Hypate Hyp.	<i>Para. synem.</i> G sol re vt	<i>Nete</i> Fa fa
Tellus			Proslamban.	<i>Nete synemm.</i> a la mi re	
Adde his, quae ex Cabalistic tradidi ad finem numeri 7.					

X. Quaenam autem sit in hac re nostra opinio, patere iam potest ex dictis ab initio numeri 3. nimirum haec inquiri *lepidè magis quam verè*, vel *iucunda magis quàm necessaria subtilitate*, vt ibi cum Aristotele ac Plinio loquuti sumus: et sanè prudenter *Macrobius* lib. 2. in somnium Scipionis cap. 4. cùm hanc prae manibus haberet controuersiam, conclusit his verbis: *Ad illuminandam, vt existimo, obscuritatem verborum Ciceronis, de Musica tractatus succinctus à nobis, qua licuit breuitate sufficiet. Nam Netas, et Hypatas, aliarumque fidium vocabula perquirere, et tonorum vel limmatum minuta subtilia, et quid in sonis pro litera, quid pro syllaba, quid pro integro nomine accipiatur adsuere; ostentantis est, non docentis. Nec enim quia fecit hoc loco Cicero musicae mentionem, occasione hac eundem est per vniuersos tractatus, qui possunt esse de Musica; quos (quantùm mea fert opinio) terminum habere non existimo. Quem imitatus, credo, Glareanus libro 2. Dodecachordi sub finem capitis 13. conclusit. Non absque ratione commentum hoc visum esse Aristoteli dictu iucundius, quam vero similius; et paulò post. Sed datur haec venia antiquitati, quae quoquomodo humanas mentes ad caelestium contemplationem erigendas existimauit. Ipse quoque Zarlinus parte 2. in fine capitis 29. concludit cum Plinio, haec subtiliori quàm necessaria iucunditate inuestigare; et Marinus Mersennius in cap. 4. Genesis versu 21. pag.*

Auctoris opinio.

Macrobij egregia sententia.

Glareani absoluta sententia.

sotto. Nel cap. 14 sceglie però solamente quello boeziano. Come anche Mario Bettini nell'*Apiaria* 10, Progymnasmatum 1, preposizione 1, “Fin dove arriva l’hypate nelle stelle fisse”, accosta la parhypate a Saturno e la Nete alla luna: con tale opinione concorda invece l’ordine della lira, nella quale la corda più spessa e dal suono più grave occupa il posto più alto, la corda dal suono più acuto si trova invece nella posizione più interna. Ciò viene rispettato anche nella maggior parte degli altri strumenti.

E Bettini

IX. La terza teoria non si dimostra diversa. Zarlino, nella parte 2 delle *Istituzioni armoniche*, cap. 29, riporta due sistemi: uno secondo Cicerone, ma che attribuisce la mese alle stelle fisse e la proslambanomene alla luna; l’altro secondo Boezio. Nelle suddette tre teorie tuttavia vi è finora una certa varietà per ciò che concerne l’intero ordine delle corde, come apparirà più chiaramente dalle seguenti tabelle.

Terza teoria

ORDINE DELLE CORDE CELESTI					
secondo Cicerone e Macrobio				secondo Nicomaco e Boezio	
	Glareano, Zarlino e Giraldis	Guglielmo Filandro	Athanasius Kircher	Glareano e Zarlino	Mario Bettini
★	Mese				<i>Hypate</i> Ut
h	Lichanos Meson	Nete	Nete	<i>Lichanos Hypaton</i> A re	<i>Parhypate</i> Re
∩	Parhypate Meson	Paranete	Paranete	<i>Hypate Meson</i> B mi	<i>Lichanos</i> Mi
♂	Hypate Meson	Paramese	Paramese	<i>Parhyp. Meson</i> C fa ut	<i>Mese</i> Fa
⊗	Lichanos Hyp.	Mese	Mese	<i>Lichanos Meson</i> D sol re	<i>Paramese</i> Sol
♀	Parhypate Hyp.	Lichanos Hyp.	Lichanos Hyp.	<i>Mese</i> E la mi	<i>Trite</i> Re re
♀	Hypate Hypaton	Parhypate Hyp.	Parhypate Hyp.	<i>Trite synemm.</i> F fa ut	<i>Paranese</i> Mi mi
⊕	Proslamban.	Hypate Hyp.	Hypate Hyp.	<i>Para. synem.</i> G sol re ut	<i>Nete</i> Fa fa
terra			Proslamban.	<i>Nete synemm.</i> a la mi re	
Si aggiungano a questi quelli riportati dai cabalisti alla fine del num. 7.					

X. Quale sia invece la nostra opinione su questo argomento può già risultare da quanto detto all’inizio del numero 3: senza dubbio queste cose sono indagate «più argutamente che seriamente», o sono «una sottigliezza piacevole, più che necessaria», quando avevamo parlato con le parole di Aristotele e Plinio. E dunque saggiamente Macrobio, nel libro 2 del *Sogno di Scipione*, cap. 4, dopo aver avuto tra le mani tale questione, conclude con queste parole: «Per illuminare, come penso, l’oscurità delle parole di Cicerone sulla musica, la nostra breve trattazione, breve quanto possibile, sarà sufficiente. Poiché passare in rassegna le nete e le hypate e i termini delle altre corde, e le minute sottigliezze dei toni e dei limma, esporre ciò che nei suoni equivale alla lettera, alla sillaba o a un’intera parola, è proprio dell’ostentazione e non dell’insegnamento. E non è perché Cicerone, in questo passo, ha fatto menzione della musica, che ci si deve addentrare per l’occasione in tutti i trattati di musica esistenti, che, credetemi, non hanno fine». E credo che Glareano l’abbia imitato nel libro 2 del *Dodekachordon*, nel quale, alla fine del capitolo 13, conclude: «Non senza ragione per Aristotele tutto ciò è sembrato essere un’invenzione, e delle parole più piacevoli che davvero veritiere», e poco dopo: «Ma è permessa tale venia all’antichità, che ha reputato che si dovesse rivolgere la mente umana alla contemplazione del cielo in ogni modo possibile». Anche lo stesso Zarlino, nella parte 2, alla fine del capitolo 29 conclude con Plinio che queste

Opinione dell’autore.

Pensiero eccellente di Macrobio

Pensiero compiuto di Glareano

1704. repudiat haec omnia figmenta, tanquam sine probatione sufficienti prolata. Sed et multò ante *S. Ambrosius* libro de Isaac et Anima, cap. 7. huiusmodi commenta de concentu caelorum negavit inuenire fidem, quamvis propter iucunditatem sermonis haec audiantur cum gratia et suauitate, vt cap. 2. ex ipsius verbis docuimus. Neque verò me mouet solùm ea ratio, quòd in caelis nullus sit realis sonus, quid enim de hoc sentirem dixi eodem cap. 2. sed *Primò* quòd etiam si esset aliquis sonus, ordo tamen Planetarum verior, non sit is, quem praedicti auctores supponunt; et sanè mirum videatur PP. Mersennium et Kircherum recentiores Astronomos Mercurium Lunae propriorem collocare quàm Venerem, nisi dicas eos ex priscorum opinione locutos. Verùm cùm et hi duo Planetae modò infra modò supra Solem ferantur, nonne totam systematis eius portionem suis motib. metiuntur, quae est ab Apogeo ad Perigeum ipsorum? similiter et Mars, qui Terrae fit propior aliquando quàm Sol, interuallum illud, per quod Sol, Venus, ac Mercurius ascendunt descenduntque suo et ipse ascensu descensuque magna ex parte occupat, et cum illis se admiscet, ita vt nequeas ipsi chordam aut interuallum distinctum adscribere? *Secundò* Cum probabilius sit Planetarios caelos fluidos esse, et in ipsis Planetas per se moueri, non autem ad motum orbium, vt dictum est sect. 1. cap. 2. quaest. 2. et cap. 7. poterit quidem sphaerae fixarum, vtpote solidae, tribui sonus maior tanquam maiori corpori, at non poterit maior Saturno, Ioui, Martique, quàm Soli, cùm Sol sit maior tribus illis Planetis. *Tertiò* Cùm octo sint ac diuersae Systematum harmonicorum species, vt ex Martiano Capella docui cap. 5 in fine systematis Chromatici et Enharmonici; incertum valde est, quaenam ex illis tribuenda sit caelesti systemati. *Quartò* Si ludere in his liberet ac vacaret, habenda esset ratio tum Satellitum Saturni et Iouis, tum sitûs diuersi, quem obtinent Planetae in Apogeo ac Perigeo Eccentrici et Epicycli; et diuersae altitudinis, quam obtinent Fixae stellae. *Quintò* Quod attinet ad velocitatem motûs ac tarditatem, cùm reuera non moueantur alio reali motu, quàm in Occidentem, licèt ob tarditatem inferiora videantur recedere ad Orientem, vtique superioribus tribuendas esset acutior sonus, vtpote hoc motu absolutè velocioribus, nisi cùm fiunt Retrograda: ex altera verò parte Planetae tres superiores, ob maiorem molem corporis grauiorem sonum requirerent, quàm tres inferiores. Igitur vna ratio alteram destruit, ac proinde analogia haec oratorio magis atque academico quodam lepore decantata concentum omnem discordiâ ipsâ perdit, vt nihil dicam de dissidio ipso Auctorum in chordis caelo distribuendis.
1. *Ratio nostra.*
2. *Ratio.*
3. *Ratio.*
4. *Ratio.*
5. *Ratio.*

cose vanno investigate con diletto più sottile che necessario; e Marin Mersenne, nel cap. 4 del *Genesi*, verso 21, p. 1704, ripudia tutte questi immagini, quasiché esposte senza prove sufficienti. Ma anche molto prima Sant'Ambrogio, nell'*Isacco e l'anima*, cap. 7, aveva negato di prestare fiducia a commenti di tal fatta sul concento dei cieli, sebbene per il piacere del discorso queste cose vengano ascoltate con grazia e dolcezza, come abbiamo mostrato nel cap. 2 tramite le sue stesse parole. E in verità non mi spinge solo la ragione che nei cieli non può esserci alcun suono reale, come già espressi nel cap. 2; perché, in primo luogo, se anche ci fosse un qualche suono, tuttavia l'ordine dei pianeti più giusto non sarebbe quello supposto dagli autori suddetti; e apparirebbe incredibile che i padri Mersenne e Kircher, astronomi moderni, abbiano collocato Mercurio più vicino alla luna rispetto a Venere, se non si menziona il fatto che essi ne hanno parlato a partire dall'opinione degli antichi. In verità, poiché anche questi due pianeti vengono portati ora sotto ora sopra il sole, non misurano forse tutta la porzione di quel sistema coi loro moti, che va dall'apogeo al perigeo di questi stessi pianeti? Similmente anche Marte, che talvolta si avvicina alla terra maggiormente rispetto al sole, occupa per gran parte, in ascesa e in discesa, quello stesso intervallo per il quale il sole, Venere, e Mercurio ascendono e discendono, e con quelli si mescola, in modo tale che non gli si possa assegnare una determinata corda o intervallo distinto? In secondo luogo, essendo più probabile che i cieli dei pianeti siano fluidi, e che in questi stessi cieli i pianeti si muovano per sé stessi, non quindi al moto delle orbite, come si è già detto nella sezione 1, cap. 2, quest. 2 e cap. 7, potrà certo essere attribuito alla sfera delle stelle fisse, in quanto solida, un suono maggiore, poiché di un corpo maggiore; ma non potrà essere maggiore di Saturno, di Giove e di Marte di quanto lo è il sole, essendo il sole più grande di quei tre pianeti. In terzo luogo, essendoci otto diverse specie di sistemi armonici, come ho mostrato con Marziano Capella al cap. 5 alla fine del sistema cromatico e enarmonico, è assai incerto quale tra quelle debba essere attribuita al sistema celeste. In quarto luogo, se si è liberi e si ha tempo di divertirsi con essi, dovrebbe esserci motivo sia dei satelliti di Saturno e di Giove, sia delle posizioni diverse che occupano i pianeti nell'apogeo e nel perigeo dell'eccentrico e dell'epiciclo; e le diverse altezze che occupano le stelle fisse. In quinto luogo, per ciò che concerne la velocità e la lentezza del moto, poiché in realtà i pianeti non son mossi da nessun altro moto reale se non quello verso occidente – sebbene per la lentezza i pianeti inferiori sembrano allontanarsi verso oriente – bisognerebbe senz'altro attribuire ai pianeti superiori un suono più acuto, poiché per questo moto sono assolutamente più veloci, a meno che non siano retrogradi: dall'altra parte invece i tre pianeti superiori, per la maggiore mole del corpo, richiederebbero un suono maggiore rispetto ai tre inferiori. Dunque una ragione elimina l'altra, e perciò questa analogia, decantata più per una certa arguzia oratoria e accademica, perde ogni coerenza per le sue stesse contraddizioni, per non parlare del dissidio stesso degli autori nel distribuire le corde nel cielo.

Prima ragione
nostra

Seconda ragione

Terza ragione

Quarta ragione

Quinta ragione

CAPVT VIII

*An et Qua ratione Distantijs Siderum
Interualla Systematis Harmonici
debeant accomodari.*

ACHILLES Tatiſ in Isagoge ad Arati Phaenomena cap. de ordine ſphaerarum 7. inquit. *De harmonico verò motu illorum agit in Canone, vt dictum eſt, Aratus, et Eratosthenes in Mercurio, itemque Hypſicles, Thraſyllus et Adraſtus Aphrodiſiensis, cuius dogmatis auctores fuere Pythagoraei, qui vniuerſa concentu, atque ordine moueri putant.* Bullialdus quoque in fine Prolegomeni ad Aſtronomiam Philolaicam, nominat Franciſci Vietae *Harmonicon caeleſte*, quod Petrus Puteanus vtendum dederit P. Marino Mersennio, huic verò ſubreptum fuerit. Sed quia horum opinionem nescimus ad aliorum placita descendemus.

*I. Opinio
Pythagoraeorum.*

I. *Prima opinio fuit Pythagoraeorum, quam ex Plinio, Plutarcho, et Censorino expiscari conabimur. Plinius itaque lib. 2. cap. 21. Interualla, inquit, ſiderum à terra multi indagare tentauerunt: et Solem abeſſe à Luna vndeſiginti partes; quantum Lunam ipſam à terra prodiderunt. Pythagoras verò vir ſagacis animi ò terra ad Lunam centum ſigintis ſex millia Stadiorum eſſe collegit. Ab ea vſque ad Solem duplum, inde ad duodecim ſigna triplicatum, in qua ſententia et Gallus Sulpitius noſter fuit. Cui loco ex parte geminus eſt ille Plutarchi lib. 2. de Philoſophorum placitis cap. 31. vbi ait: Empedocles Lunam duplex quàm à terra, à Sole intervallum abeſſe. Mathematici vndeſiginti partes à Sole abeſſe Lunam, quantum à terra ipſam. Eratosthenes Lunam à terra abeſſe ſeptingenta et octoginta Stadiorum millia. Crediderim autem Mathematicos hoſce, qui*

*Lunae diſtantia à
Terra et à Sole iuxta
priscos Mathematicos.*

CAPITOLO VIII

SE E IN QUALE RAPPORTO GLI INTERVALLI
DEL SISTEMA ARMONICO DEBBANO ESSERE
ADATTATI ALLE DISTANZE TRA GLI ASTR.

Achille Tazio, nell'*Introduzione ai Fenomeni di Arato*,¹⁵⁴ nel capitolo sull'ordine delle sette sfere, dice: «Arato discute invece del loro moto armonico nel *Canone*, come vien detto, e Eratostene nell'*Hermes*, e ugualmente Ipsicle, Trasillo e Adrasto di Afrodizia,¹⁵⁵ della cui dottrina furono autori i pitagorici, i quali ritengono che il mondo intero sia mosso con contento e ordine». Anche Bullialdus, alla fine dei Prolegomeni all'*Astronomia filolaica*,¹⁵⁶ nomina l'*Harmonicon celeste* di Francesco Vieta,¹⁵⁷ che Pierre Dupuy¹⁵⁸ aveva donato a Padre Marin Mersenne, al quale invece era stato rubato, per poterne fare uso. Ma poiché non conosciamo l'opinione di questi autori, ricorreremo al parere di altri.

I. La prima teoria fu dei pitagorici, che cercheremo di indagare con Plinio, Plutarco e Censorino. Pertanto Plinio, nel libro 2, cap. 21, dice: «Molti hanno tentato di conoscere le distanze tra astri e la terra, tramandando che il sole è distante dalla luna diciannove gradi, così come la stessa luna dalla terra. Pitagora invece, uomo dall'animo sagace, calcolò che dalla terra alla luna ci fossero centoventisei mila stadi, da quest'ultima fino al sole il doppio, e quindi il triplo fino ai dodici segni; anche il nostro Sulpicio Gallo fu di questo avviso». Simile a questo passo è in parte quello di Plutarco nel libro 2 delle *Dottrine dei filosofi*, cap. 31, dove dice: «Per Empedocle la luna è distante dalla terra il doppio rispetto a quanto la luna stessa sia distante dal sole. Per i matematici la luna è distante dal sole di diciannove gradi, così come la luna stessa è distante dalla terra. Per Eratostene la luna è distante dalla terra settecento ottanta mila stadi». Avrei d'altra

Prima teoria:
i pitagorici

Distanza della luna
dalla terra e dal sole
secondo i
matematici antichi

154 Achille Tazio fu un astronomo e matematico greco, vissuto intorno al II sec d.C., autore del commento al poema astronomico *Phaenomena* di Arato di Soli (310 a.C. ca.- 240 a.C. ca.), poeta greco antico del primo ellenismo.

155 Eratostene di Cirene (c. 275 a.C.- c. 195 a.C.) fu un astronomo greco antico, terzo bibliotecario della Biblioteca di Alessandria, autore di vari trattati di argomento astronomico tra cui appunto l'*Hermes*, o *Mercurio*; Ipsicle (190-120 a.C.), matematico e astronomo greco, ricordato soprattutto per le sue *Ascensioni*; Trasillo di Mende fu un astronomo greco vissuto tra la seconda metà del I sec. a.C. e la prima metà del I sec. d.C.; Adrasto di Afrodizia fu un filosofo peripatetico fiorito verso la metà del II sec. d.C.

156 *L'Astronomia philolaica* (1645) dell'astronomo francese Ismaël Bullialdus (1605-1694), nato Ismaël Boulliau.

157 *L'Harmonicon celeste* del matematico francese François Viète (1540-1603), o Franciscus Vieta, testo che non verrà mai pubblicato.

158 Pierre Dupuy (1582-1651), noto anche come Puteanus, umanista francese figlio del bibliofilo Claude Dupuy.

distantiam Lunae à Sole determinarunt vndeugintuplam ad distantiam Lunae à terra, fuisse Aristarchum, et Hipparchum, eorumque asseclas: Iam enim *Aristarchus* libro de Magnitudine et interuallis trium corporum propositione 7. demonstrarat, *distantiam, qua Sol à terra distat, maiorem esse distantia Lunari à terra, quàm duodeugintuplam, minorem verò quàm vigintuplam*: hoc est circiter vndeugintuplam: Hipparchus autem distantiam Lunae 64. circiter semidiametrorum terrestrium, et Solis 1200. quae ad 64. est circiter vt 19. ad 1. Mirum itaque est Eratosthenem Lunari distantiae dedisse Stadia solummodo 780000. hoc est Milliaria Italica 97500. nam ex dictis lib. 2. cap. 7. Eratosthenes in diametro Telluris ponebat Stadia 80181. et in semidiametro 40090 $\frac{1}{2}$. diuisis autem Stadijs 780000. per 40090 $\frac{1}{2}$. prodeunt pro distantia Lunari, semidiametri terrestres 19. integrae. Sed multò turpius hallucinatum fuisse oportet Pythagoram, qui huic distantiae non plura concesserit Stadia quam 126000. quae diuisa per 8. efficiunt Milliaria Italica 15750. hoc est vix 4. terrae semidiametros, reclamante Parallaxi Lunari, quam requirere plures quam 51. semidiametros distantiae à terra euicimus iam lib. 4. cap. 14. duplicatâ verò eâ distantia euaderet Solis distantia 8. semidiametrorum terrestrium; et triplicatâ, Fixarum distantia esset 12. semid. Terrae, quare si antiquam Pythagorae opinionem sequeremur, Sol et Fixae Parallaxi aliquot Graduum subiacerent, contra euidenciam obseruationum. His tamen rudimentis praemissis, ad alteram ipsius opinionem transeamus.

*Pythagorae opinio
prior absudrissima.*

*Pythagorae opinio
posterior.*

II. Absoluto ergo cap. 21. *Plinius* lib. 2. cap. 22. subiungit dicens: *Sed Pythagoras interdum ex musica ratione appellat tonum, quantum absit à terra Luna; ab ea ad Mercurium, spatij eius dimidium, et ab eo ad Venerum ferè tantumdem; à qua ad Solem sesquiplum. A Sole ad Martem tonum, idest quantum ad Lunam a terra. Ab eo ad Iouem dimidium, et ab eo ad Saturnum dimidium et inde sesquiplum ad Signiferum: ita septem tonos effici, quam Diapason harmoniam vocant, hoc est vniuersitatem concentûs. In ea Saturnum Dorio moueri, Mercurium phtongo, Iouem Phrygio, et in reliquis similia; iucundâ magis, quam necessaria subtilitate. Quam sententiam Censorinus libro de die natali cap. 11. explicatiùs quidem tradit, sed in distantia Saturni a Fixis discrepat à Plinio, nisi textus corrigatur, ait quippe: *Pythagoras prodidit hunc totum mundum Musica factum ratione; septemque stellas inter caelum et terram vagas, quae mortalium geneses moderantur, motum habere εὐρυθμον, et interualla Musicis diastematis habere congrua, sonitusque varios reddere pro sua quaeque altitudine, ita concordēs, vt dulcissimam quidem concinant melodiam, sed nobis inau-**

parte creduto che questi matematici, che hanno stabilito che la distanza della luna dal sole sia diciannove volte la distanza della luna dalla terra, fossero Aristarco, Ipparco, e i loro seguaci. Già Aristarco, infatti, nel libro *Sulle dimensioni e distanze dei tre corpi*, proposizione 7,¹⁵⁹ aveva dimostrato che «la distanza che vi è tra il sole e la terra è maggiore rispetto alla distanza tra la luna e la terra di un numero maggiore di diciotto volte e minore di venti volte»: cioè è all'incirca diciannove volte. D'altra parte per Ipparco¹⁶⁰ la distanza della luna è di circa 64 semidiametri terrestri, e del sole di 1200, che sta a 64 all'incirca come 19 sta a 1. È dunque straordinario che Eratostene abbia assegnato alla distanza della luna soltanto 780000 stadi, cioè 97500 miglia italiane, come detto nel libro 2, cap. 7. Eratostene assegnava al diametro della terra 80181 stadi e al semidiametro 40090 $\frac{1}{2}$; divisi poi i 780000 stadi per 40090 $\frac{1}{2}$ si ottengono come distanza della luna 19 semidiametri terrestri interi. Ma è necessario che abbia vaneggiato molto più vergognosamente Pitagora, il quale aveva concesso a questa distanza non più di 126000 stadi, che divisi per 8 danno 15750 miglia italiane, cioè appena 4 semidiametri della terra, opponendosi al parallasse lunare, che alla distanza dalla terra non richiede più di 51 semidiametri, che abbiamo superato già nel libro 4, cap. 14. Duplicata invece questa distanza, perverrebbe al sole la distanza di 8 semidiametri terrestri; e triplicata la distanza delle stelle fisse sarebbe di 12 semidiametri della terra; per cui se seguissimo l'antica teoria di Pitagora, il sole e le stelle fisse sarebbero subordinate al parallasse di alcuni gradi, contro l'evidenza delle osservazioni. Tuttavia, premessi questi rudimenti, passiamo a un'altra teoria dello stesso autore.

Opinione
precedente di
Pitagora del tutto
assurda

II. Completato dunque il cap. 21, Plinio nel libro 2 aggiunge il cap. 22 dicendo: «Ma Pitagora talvolta, utilizzando termini musicali, chiama tono la distanza tra la terra e la luna, aggiungendo che tra quest'ultima e Mercurio vi sia uno spazio che è la metà, e da questo a Venere uno spazio quasi altrettanto grande; da quest'ultima al sole uno spazio sesquiplo. Dal sole a Marte un tono, cioè lo stesso che tra la luna e la terra. Da Marte a Giove la metà, e anche da questo a Saturno la metà; e quindi il sesquiplo fino allo zodiaco: si hanno così sette toni, la cui armonia è detta diapason, cioè il concento dell'universo. In essa Saturno è mosso dal dorico, Mercurio dal phtongus, Giove dal frigio, e così via negli altri; una sottigliezza più piacevole che necessaria». Tale parere è certamente esposto più chiaramente da Censorino ne *Il giorno di Natale*, cap. 11, ma per quanto riguarda la distanza tra Saturno e le stelle fisse non è d'accordo con Plinio, a meno che il testo non sia stato modificato, dicendo: «Pitagora ci ha detto che questo intero mondo è fatto secondo una ragione musicale; e che i sette pianeti erranti tra il cielo e la terra, che regolano le nascite dei mortali, hanno un moto $\epsilon\upsilon\rho\theta\theta\omicron\nu\nu$ e delle distanze corrispondenti agli intervalli musicali, e che producono, ciascuno secondo la sua altezza, vari suoni, talmente concordi da far risuonare una dolcissima melodia, che è

Opinione
successiva di
Pitagora

159 Si fa riferimento al trattato *Sulle dimensioni e distanze del Sole e della Luna* di Aristarco di Samo (310 ca.-250 a.C.), matematico e astronomo greco. Sostenne per primo la teoria eliocentrica.

160 Ipparco di Nicea (190-120 a.C.), astronomo e matematico greco.

dibilem, propter vocis magnitudinem, quam non caperent aurium nostrarum angustia. Et paulò post: Pythagoras quot Stadia inter terram et singulas stellas essent, iudicavit. Stadium autem in hac mundi mensura, id potissimum intelligendum est, quod Italicum vocant pedum DCXXV. hoc est passuum 125. quae faciunt octauam partem Milliaris Italici; postea pergit dicens: Igitur à terra ad Lunam putavit esse Stadiorum circiter CXXVI. millia, idque esse toni interuallum; à Luna autem ad Mercurij stellam, quae ζήβων vocatur, dimidium eius, velut ήμιτόνιον: hinc ad φόσφορον, quae est Veneris stella, fèrè tantundem, hoc est aliud ήμιτόνιον: inde porrò ad Solem, ter tantum, quasi tonum et dimidium: itaque Solis astrum abesse à terra tonos tres et dimidium, quod vocatur Diapente; à Luna autem duos et dimidium, quod vocatur Diatessaron; à sole vero ad Stellam Martis, cui nomen est πυρόεις, tantundem interualli esse, quantum à terra ad Lunam, idque facere τόνον: hinc ad Iouis stellam, quae φαέθων appellatur, dimidium eius, quod facit ήμιτόνιον; tantundem à Ioue ad Saturni stellam cui φαίνων nomen est, id est aliud ήμιτόνιον. inde ad summum caelum ubi Signa sunt, perinde ήμιτόνιον. itaque à caelo summo ad Solem diastema esse Diatessaron, idest duorum tonorum, et dimidij; ad terrae autem summitatem ab eodem caelo tonos esse sex, in quibus sit διὰ πασῶν symphonia.

Censorini numeros ac proportionales descripsit quoque *Zarlinus* parte 1. instit. Harmon. cap. 6. ponens à terra ad caelum supremum, non ex sua, sed ex Pythagorae opinione tonos 6. Ipse enim negat à terra ad Lunam esse tonum, cùm terra vtpote immobilis, sit inepta ad sonum vllum repraesentandum, atque adeò ad concinendum cum Luna.

Georgius Valla lib. 1. Musicae cap. 2. illud *sesquiplum* in Plinio refert non ad tonum, sed ad semitonium, vt à Saturno ad Fixas sint tres quartae partes toni. *Glareanus* autem lib. 2. Dodecachordi cap. 13. affirmat, veteres omnes codices Plinij habere non *septem*, sed *sex* tonos, atque adeò pro *sesquiplum*, legendum semitonium; negat verò, Diapason ex vlla Musicorum opinione multòque minùs ex Aristoxeni, posse consurgere ex septem tonis. Certè si consulamus scalam Guidonis ex Boëtio desumptam, sed auctam et correctam, quam profuimus cap. 6. num. 3. videbimus à prima chorda ad octauam, quae faciunt consonantiam Diapason, esse quidem interualla septem, sed Tonos tantùm 6. nempe 5. integros, et duo hemitonia. Denique Censorinus diligentissimus auctor aliter cum Plinio nequit conciliari. Qui cùm affirmet Pythagorica Stadia esse Italicis aequalia, et sic à Luna ad Terram non ponat Pythagoras nisi Stadia 126000. hoc est Milliarum Italica 15750. quae sunt circiter 4. semidiametri terrae, facilè sequentem tabellam construemus cum parallaxibus ex interuallis Pythagoricis congruentibus.

*Plinius
corrigendus.*

per noi però inudibile, per l'eccessiva grandezza delle voci che la ristrettezza del nostro orecchio non riuscirebbe a cogliere». E poco dopo: «Pitagora ha indicato quanti stadi vi siano tra la terra e ciascun pianeta. E lo stadio che dev'essere inteso nella misura di questo mondo è quello che vien detto italiano, di 625 piedi», cioè di 125 passi, che formano l'ottava parte di un miglio italiano; e prosegue dicendo: «Ritenne dunque che dalla terra alla luna ci siano circa 126 mila stadi, e che questo sia l'intervallo di tono; mentre dalla luna al pianeta Mercurio, che è chiamato ζῆλβων, la sua metà, cioè ἡμιτόνιον; da qui a φόςφορον, che è il pianeta Venere, circa altrettanto, cioè un altro ἡμιτόνιον; e poi fino al sole tre volte tanto, circa un tono e mezzo. Dunque il sole dista dalla terra tre toni e mezzo, che è l'intervallo chiamato diapente; dalla luna invece due e mezzo, che è detto diatessaron; mentre dal sole al pianeta Marte, il cui nome è πυρόεις, vi è un intervallo grande quanto quello che vi è tra la terra e la luna, e perciò fa un tono. Da qui al pianeta Giove, che è chiamato φαέθων, la metà, e perciò ἡμιτόνιον; altrettanto da Giove al pianeta Saturno, il cui nome è φαίον, ossia un altro ἡμιτόνιον. Quindi fino al cielo più alto, dove stanno i segni zodiacali, allo stesso modo vi è ἡμιτόνιον. Dunque dal cielo più alto fino al sole vi è l'intervallo di diatessaron, cioè di due toni e mezzo; mentre dallo stesso cielo all'estremità della terra vi sono sei toni, che danno la sinfonia διὰ πασῶν». Anche Zarlino ha descritto i numeri e le proporzioni di Censorino nella parte 1 delle *Istituzioni armoniche*, cap. 6, ponendo 6 toni tra la terra e il cielo più alto, seguendo non la sua opinione, ma quella di Pitagora. Egli stesso nega infatti che vi sia un tono tra la terra e la luna, in quanto, essendo la terra immobile, non è adatta a riprodurre alcun suono, e perciò a risuonare con la luna. Giorgio Valla, nel libro 1 della *Musica*, cap. 2, attribuisce quel «sesquiplo» in Plinio non al tono, ma al semitono, in modo che da Saturno alle stelle fisse vi siano tre quarte parti di tono. Glareano afferma invece, nel libro 2 del *Dodekachordon*, cap. 13, che tutti gli antichi scritti di Plinio non hanno sette, ma sei toni, e perciò al posto di sesquiplo si deve leggere semitono; nega invero che per una qualche opinione dei musici e ancor meno per Aristosseno possa sorgere una diapason da sette toni. Certo, se esaminiamo la scala di Guido ricavata da Boezio, ma aumentata e corretta, che ci è stata utile al cap. 6, n. 3, vediamo che dalla prima corda all'ottava, che fanno la consonanza di diapason, vi sono certamente sette intervalli, ma solo 6 toni, appunto 5 interi e due semitoni. Infine Censorino, diligentissimo autore, non può essere d'altra parte avvicinato a Plinio. Il quale, poiché afferma che gli stadi pitagorici sono uguali a quelli italiani, in modo tale che Pitagora ponga dalla luna alla terra 126000 stadi, cioè 15750 miglia italiane, che sono circa 4 semidiametri della terra, possiamo facilmente costruire la seguente tabella coi parallassi corrispondenti agli intervalli pitagorici.

Plinio corretto

PYTHAGORICA INTERVALLA ex Plinio correcto & Censorino.				
Distantiae Planetarum inter se			Et à Terra	Parallax. Horiz.
Tellus		Semid. Terrae	Semid. dalla terra	Grad. /.
☾	<i>Tonus</i>	4	4	— 14 28
♂	<i>Semitonium</i>	2	6	
♀	<i>Semitonium</i>	2	8	
♄	<i>Sesquitonus</i>	6	14	— 4 6
♅	<i>Tonus</i>	4	18	
♆	<i>Semitonium</i>	2	20	
♇	<i>Semitonium</i>	2	22	
♈	<i>Semitonium</i>	2	24	— 2 23

2. *Opinio
Platonicorum.*

III. *Secunda* Opinio fuit Platonicorum potiùs, quàm Platonis ipsius, qui non alia de causa distantias Planetarum ab Archimede determinatas repudiarent, nisi quòd non seruarent proportiones Musicae debitas, vt narrat *Macrobius* lib. 2. in somnium Scipionis cap. 3. vbi sic habet. *Iure igitur musicâ capitur omne quod viuit, quia caelestis anima, qua animatur vniuersitas, originem sumpsit ex musica. Haec dum ad sphaeralem motum mundi corpus impellit, sonum efficit, qui interuallis disiunctus imparibus, sed tamen pro rata parte ratione distinctis, sicut à principio contexta est. Sed haec interualla, quae in anima, quippe incoroporea, solâ existimantur ratione, non sensu, quaerendum est, vtrùm etiam ipso in mundi corpore dimensio librata seruauerit. Et Archimedes quidem Stadiorum numerum deprehendisse se credidit, quibus à terrae superficie Luna distaret; à Luna Mercurius; à Mercurio Venus; Sol à Venere, Mars à Sole; à Marte Iupiter; Saturnus à Ioue. Sed et à Saturni orbe vsque ad ipsum stelliferum caelum, omne spatium ratione se emensum putauit. Quae tamen Archimedis dimensio à Platonicis repudiata est; quasi dupla et tripla interualla non seruans. Et statuerunt hoc esse credendum, vt quantum est à terra vsque ad Lunam, duplum sit à terra vsque ad Solem; quantumque est à terra vsque ad Solem, triplum sit à terra vsque ad Venerem; quantumque à terra vsque ad Venerem, quater tantum sit à terra vsque ad Mercurij stellam; quantumque est ad ♄ à terra, nouies tantum sit à terra vsque ad ♂, et quantum à terra vsque ad ♂ est octies tantum sit à terra vsque ad Iouem; quantumque est à terra vsque ad Iouem, septies et vices sit tantum à terra vsque ad Saturni orbem. Hanc Platonicam persuasionem Porphyrius libris inseruit, quibus Timaei obscuritatibus nonnihil lucis infudit, aitque, eos credere ad imaginem contextionis animae, haec esse in corpore mundi interualla, quae Epitritis, Hemiolijs, et Epogdois, Hemitonijisque complentur et Limate, et ita prouenire concentum. Quas quidem proportionem refert etiam Marsilius Ficinus in*

INTERVALLI PITAGORICI da Plinio (corretto) e Censorino.				
Distanze dei pianeti tra loro			e dalla terra	Parallassi orizzontale
Terra		Semid. della terra	Semid. dalla terra	Grad. I.
☾	Tono	4		
	Semitono	2	4	— 14 28
♃	Semitono	2	6	
♄	Sesquitono	6	8	
♅	Tono	4	14	— 4 6
♆	Semitono	2	18	
♇	Semitono	2	20	
♈	Semitono	2	22	
♉	Semitono	2	24	— 2 23

III. La seconda teoria fu dei platonici, piuttosto che di Platone stesso, i quali ripudiarono le distanze dei pianeti determinate da Archimede per nessun'altra causa se non perché non sono utili alle proporzioni proprie della musica, come narra Marcobio nel libro 2 sul *Sogno di Scipione*, cap. 3, dove dice: «A buon diritto, dunque, tutto ciò che vive è compreso nella musica, poiché l'anima celeste, che tutto anima, ebbe origine dalla musica. Quando questa imprime al corpo del mondo un movimento sferico produce un suono che è separato in intervalli disuguali, ma tuttavia distinti secondo una proporzione razionale, come da principio fu intrecciata. Ma questi intervalli, che nell'anima, poiché incorporea, sono soltanto intellegibili, e non sensibili, bisogna cercare di capire se una misura equilibrata li ha conservati anche nello stesso corpo del mondo. E Archimede ha in effetti creduto di cogliere il numero degli stadi che separano la luna dalla superficie terrestre, come Mercurio dalla luna, Venere da Mercurio, il sole da Venere, Marte dal sole, Giove da Marte, Saturno da Giove. Ma anche da Saturno fino allo stesso cielo stellato; e pensò di aver misurato tutto lo spazio con il calcolo. La misurazione di Archimede è tuttavia respinta dai platonici perché non rispettava gli intervalli doppi e tripli. E decisero che si dovette credere che la distanza dalla terra alla luna è il doppio di quella dalla terra al sole; che quella dalla terra al sole è il triplo di quella dalla terra a Venere; che la distanza dalla terra a Venere è il quadruplo di quella dalla terra a Mercurio; che quella dalla terra a Mercurio è uguale a nove volte quella dalla terra a Venere; che quella dalla terra a Venere è uguale a otto volte quella dalla terra a Giove; che quella dalla terra a Giove è uguale a ventisette volte la distanza che vi è tra la terra e Saturno. Porfirio inserì questa convinzione platonica nei libri in cui gettò qualche luce sulle oscurità del Timeo. E dice che essi credono che, a immagine della composizione dell'anima, questi intervalli siano nel corpo del mondo, che siano riempiti dagli epitriti, dagli emioli, dagli epogdoi e dai semitoni e dal limma, e che da ciò provenga

Seconda teoria:
i platonici

compendio ad Timaeum Platonis cap. 34. asseritque has sibi videri probabiliores, et ad mentem Platonis in Timaeo, et in libro 8. ac 10. de Republica. Vt igitur haec interualla expendamus, assumemus Lunarem distantiam à Terra semidiametrorum terrestrium proximè 60. iuxta dicta lib. 4. cap. 4. qua positâ, erunt Interualla Platonica vt in sequenti tabella cernere licet.

INTERVALLA PLATONICA.			
Tellus	Proptio ad distantiam à terra immediate praecedentem	Distantia à Terra Qualium Lunarum est vna	Distantiae à Terra Qualium Lunarum sit 60.
☾	_____ 1	_____ 1	_____ 60
☼	<i>Dupla ad Lunarem</i>	_____ 2	_____ 120
♀	<i>Tripla ad Solarem</i>	_____ 6	_____ 360
♂	<i>Quadrupla ad Veneream</i>	_____ 24	_____ 1440
♂	<i>Noncupla ad Mercurialem</i>	_____ 216	_____ 12960
♂	<i>Octupla ad Martialem</i>	_____ 1728	_____ 103680
♂	<i>Vigintiseptupla ad Iouialem</i>	_____ 46656	_____ 2799360

*Absurditas
Platoniorum
interuallorum.*

Esset igitur distantia Solis à Terra tantummodo 120. semidiametrorum terrestrium, quod repugnat demonstratis à nobis lib. 3. cap. 7. Saturni autem distantia à Terra 2799360 circiter semidiametrorum terrae, hoc est ad Solarem distantiam vt 23328. ad 1. cùm debeat esse tantummodo vt 10. ad 1. seu ferè decupla, ex dictis lib. 7. sect. 6. cap. 1. et 2. Valeat ergo Harmonia haec Pythagorica et Platonica, quae rationem cum sensuum experimentis, et obseruationibus non conciliat, cùm tamen concilianda fuerit, vt rectè decernit Ptolemaeus lib. 1. Harmonicorum cap. 1. et 2. Neque enim sufficit has proportionem rationi congruere, etiam si à sensu nequeant adprobari, vt videtur admisisse *Zarlinus* parte 1. cap. 6.

*3. Opinio
Bettini.*

IV. *Tertia* Opinio est nostri *P. Marij Bettini* Apiario 10. Progymnasmate 1. propositione 1. et 3. cum suis Scholijs legenda. Supponit autem primò Solem à centro Telluris distare 1145. semidiametros terrestres, et esse in medio Systematis Planetarij; ac facere ipsius distantiam cum reliqua distantia ad Empyreum, Diapente, ideoque triplicandam esse Solis distantiam à Terra, vt totius Mundi semidiameter, tanquam Monochordon integrum habeatur, videlicet 3435. semidiametrorum terrestrium: hinc sequi vt à terra ad Solem ascendendo, Sol quintae chordae locum occupet, et illi conueniat vox, quae in Scala musica Guidonis dicitur; *Sol*, congrua nomini Solis. Deinde distantias Planetarum, imò et caelorum Planetis superiorum, determinat iuxta consonantias recentiorum Musicorum in communi vsu Octochordi admissas, sed Octochordi purè Dorij, et Diatonicam grauitatem habentis. Porrò vt facilitati operationis Arithmeticae, et ordini Planetarum à recentioribus Astronomis inuento seruiat, et simul quamminimè discrepent ab obseruationibus consonantiae harmonicae, aliquos Planetas sumit in media distantia, aliquos Apogaeos, aliquos Perigaeos. His suppositis, interualla Planeatrum

il concento». Di queste proporzioni riferisce certo anche Marsilio Ficino nel *Commento al Timeo di Platone*, cap. 34, dichiarando che queste gli sembrano le più probabili, così come lo sono per Platone nel *Timeo*, e nei libri 8 e 10 della *Repubblica*. Affinché possiamo esaminare questi intervalli, prenderemo la distanza lunare dalla terra molto vicina a 60 semidiametri terrestri, secondo quanto detto nel libro 4, cap. 4, ottenendo così gli intervalli platonici che si possono scorgere nella seguente tabella.

INTERVALLI PLATONICI.			
Terra	Proporzione con la distanza dalla terra immediatamente precedente.	Distanze dalla terra, delle quali quella lunare è pari a 1.	Distanze dalla terra, delle quali quella lunare sia pari a 60.
☾	_____ 1	_____ 1	_____ 60
☼	Doppia con quella lunare	_____ 2	_____ 120
♀	Tripla con quella del sole.	_____ 6	_____ 360
♂	Quadrupla con quella di Venere	_____ 24	_____ 1440
♂	Nonupla con quella di Mercurio.	_____ 216	_____ 12960
♂	Ottupla con quella di Marte	_____ 1728	_____ 103680
♂	Ventisettupla con quella di Giove	_____ 46656	_____ 2799360

La distanza del sole dalla terra sarebbe dunque solo di 120 semidiametri terrestri, che è in contraddizione con quanto da noi dimostrato nel libro 3, cap. 7. La distanza di Saturno dalla terra è invece di circa 2799360 semidiametri terrestri: cioè sta alla distanza solare come 23328 a 1, dovendo essere solo come 10 sta a 1 o pressoché dieci volte, come detto nel libro 7, sez. 6, cap. 1 e 2. Abbandoniamo dunque questa armonia pitagorica e platonica, che non mette d'accordo la ragione con gli esperimenti e le osservazioni dei sensi, che deve invece essere messa d'accordo, come giustamente afferma Tolomeo nel libro 1 dell'*Armonica*, cap. 1 e 2. E non è infatti sufficiente far concordare queste proporzioni con la ragione, anche se non possono essere approvate dal senso, come sembra abbia ammesso Zarlino nella parte 1, cap. 6.

Assurdità degli intervalli dei platonici

IV. La terza teoria è del nostro Padre Mario Bettini nell'*Apiaria* 10, Progymnasmate 1, preposizioni 1 e 3, coi relativi scolii. In primo luogo suppone al contrario che il sole sia distante 1145 semidiametri terrestri dal centro della terra, e che esso sia al centro del sistema dei pianeti; e che la stessa distanza formi una diapente con la distanza che resta fino all'empireo: si deve quindi triplicare la distanza del sole dalla terra, in modo che il semidiametro di tutto il mondo equivalga a un monocordo intero, vale a dire 3435 semidiametri terrestri. Da ciò ne consegue che, salendo dalla terra al sole, il sole occupa il posto della quinta corda, e che ad esso si adatta la voce che nella scala musicale guidoniana è detta «sol», coincidente con il termine «sole». Inoltre determina le distanze tra i pianeti, e certamente anche tra i pianeti dei cieli superiori, secondo le consonanze dei musicisti moderni ammesse nell'uso comune dell'ottocordo, ma solamente nell'ottocordo dorico, avente gravità diatonica. In seguito, per favorire la facilità dell'operazione aritmetica e conformarsi all'ordine dei pianeti scoperto dai più recenti astronomi, in modo tale che, allo stesso tempo, le consonanze armoniche discordino il meno possibile con le osservazioni, considera i pianeti in media distanza, negli apogei,

Terza teoria: Bettini

ac caelorum à terra in semidiametris terrae determinat, vt in sequenti tabula cernis: in qua, vt dixi, distantia Empyrei à terrae centro, seu tota chorda est 3435. semidiametrorum terrestrium, *Lunae* autem Apogaeae distantia à terra, vt fit iuxta antiquos Tonus maior, qui est nona pars totius chordae, est 381 $\frac{6}{9}$. semidiametrorum terrestrium; *Veneris* autem Perigaeae distantia à terra consonantiam Ditoni facit, nempe quintam partem totius chordae, quae est semid. terrestrium 687. ita fit vt inter Lunam Apogaeam et Venerem Perigaeam ponat tonum minorem; *Mercurij* verò Perigaei distantia à terra facit consonantiam diatessaron, quae est quarta pars totius chordae, et semid. Terrestrium 858 $\frac{3}{4}$. quo fit vt inter Mercurium ac Venerem Perigaeos ponat semitonium maius seu Apotome. *Solis* porrò mediocris distantia à terra, vt dictum est, 1145. semid. terr. et cum residuo chordae totius, quod est 2290. facit Diapente, et cum tota chorda Diapason diapente: hinc fit vt inter ☿ ac Solem intersit Tonus maior, vt ipse putat. *Martis* autem mediocris à terra distantia occupat terminum Hexachordi maioris, hoc est duas quintas totius chordae, atque adeò semidiametros terrestres 1374. *Iouis* autem distantiam vt venetur, detrahit hexachordum maius, quod est 1374. à tota chorda 3435. et remanent 2061. huius autem sumit partem nonam tanquam tonum maiorem, nempe 229. eamque addit distantiae Martis, et fit distantia Iouis à terra semid. terrestrium 1603. *Saturni* verò distantiam dimidiam totius semidiametri mundanae, seu totius chordae facit, hoc est semid. terrestrium 1717 $\frac{1}{2}$. vt consonantiam Diapason cum tota chorda acquirat. *Fixarum* distantiam facit duas tertias totius chordae, vt et ipsae Diapente sonent. *Crystallini* autem caeli distantiam determinat consonantia Diatessaron, sed ita vt à terra ad Crystallinum sint tres quartae partes totius chordae, hoc est semid. terr. 2574 $\frac{3}{4}$. Hinc fit vt *Empyreï* et Crystallini distantia ad totam chordam sit vt 1. ad 4. quae est Disdiapason, ex quibus sequentem tabulam concinnaui, ex verbis eius expressis desumptam, adiectis tamen multis consonantijs ex ipsius interuallis nascentibus, quas ille subticuit.

e nei perigei. Dopo aver supposto queste cose, determina gli intervalli dei pianeti e dei cieli dalla terra in semidiametri terrestri, come si può vedere nella seguente tabella. In essa, come ho detto, la distanza dell'empireo dal centro della terra, o l'intera corda, è di 3435 semidiametri terrestri; la distanza della luna al perigeo dalla terra, in modo che faccia un tono maggiore degli antichi, che è la nona parte della corda intera, è di $381 \frac{6}{9}$ semidiametri terrestri; la distanza di Venere al perigeo dalla terra forma invece la consonanza di ditono, ossia la quinta parte della corda intera, che è di 687 semidiametri terrestri, in modo tale che tra la luna apogea e Venere perigeo vi sia un tono minore; la distanza di Mercurio perigeo dalla terra forma invece la consonanza diatessaron, che è la quarta parte della corda intera, ossia $858 \frac{3}{4}$ semidiametri terrestri, in modo tale che tra Mercurio e Venere perigei possa porre il semitono maggiore o apotome. La modesta distanza del sole dalla terra è, come si è detto, di 1145 semidiametri terrestri, e forma una diapente con il resto dell'intera corda, mentre con l'intera corda una diapason diapente: da ciò si ha che tra Mercurio e il sole vi sia un tono maggiore, come egli stesso ritiene. La modesta distanza di Marte dalla terra occupa invece l'estremità dell'esacordo maggiore, cioè due quinti dell'intera corda, e perciò 1374 semidiametri terrestri. Per ottenere la distanza di Giove sottrae poi l'esacordo maggiore, ossia 1374, alla corda intera 3435, lasciandone così 2061, dei quali prende la nona parte come tono minore, ossia 229, e la aggiunge alla distanza di Marte, ottenendo così la distanza di Giove dalla terra in 1603 semidiametri terrestri. La distanza di Saturno è invece la metà di tutto il semidiametro dell'universo, o dell'intera corda, vale a dire $1717 \frac{1}{2}$ semidiametri terrestri, in modo che acquisisca la consonanza di diapason con l'intera corda. La distanza delle stelle fisse è poi due terzi dell'intera corda, in modo che anch'esse suonino una diapente. Determina invece la distanza del cielo cristallino nella consonanza diatessaron, ma in modo tale che dalla terra al cielo cristallino vi siano tre quarti dell'intera corda, vale a dire $2574 \frac{3}{4}$ semidiametri terrestri. Da ciò si ha che la distanza tra l'empireo e il cristallino e l'intera corda sia di 1 a 4, che è una disdiapason; da ciò abbiamo disposto la seguente tabella, ricavata dalle sue stesse parole; aggiungiamo tuttavia molte consonanze, nascenti dagli stessi intervalli, che lui non ha citato.

HARMONICA INTERVALLA EX P. MARIO BETTINO				
Indicata in linea AB, tanquam Chorda integra Monochordi Mundani.				
	Corpora	Dist. à terra semid. terrae	Proportiones cum Consonantijs aut Interuallis concinnis	
A	Tellus			
D	☾ apogaea	381 6/9	AB ad BD, vt 9. ad 8. Tonus	
E	♀ perigaea	687	AB ad BE, vt 5. ad 4. Ditonus	AB ad AE, vt 5. ad 1. Disdiapason cum Ditono
F	♂ perigae.	858 3/4	AB ad BF, vt 4. ad 3. Diatessar.	Ab ad AF, vt 4. ad 1. Disdiapason
C	☼mediocr.	1145	AB ad BC, vt 3 ad 2, Diapente	Ab ad AC, vt 3. ad 1. Diapason diap.
H	♂mediocr.	1374	AB ad BH, vt 5. ad 3. Hexachordum maius	AB ad AH, vt 5. ad 2. Diapason cum Ditono
I	♂ perigae.	1603	AB ad BI, vt 3435. ad 1832.	
G	♂ perigae.	1717 1/2	AB ad BG, vt 2. ad 1. Diapason	AB ad AG, vt 2. ad 1. diapason
K	★ Fixae	2290	AB ad BK, vt 3. ad 1. Diapason cum diapente	AB ad AK, vt 3. ad 2. diapente
L	Cyistallinu.	2574 3/4	AB ad BL, vt 4. ad 1. Disdiap. AF ad AG, vt 1 ad 2. Diapason AK ad AC, vt 2 ad 1. Diapason AH ad AE, vt 2. ad 1. Diapason	AB ad AL, vt 4. ad 3. diatessaron
B	Empyreum	3435		

P. Bettini

1. Error.

2. Error.

V. Quamquam verò praedicta symmetria multò concinnior sit, quam aut Pythagorica aut Platonica; multas tamen repugnantias et fallacias includit, et plurimam atque omnino absonam discordiam inter Astronomiam et Harmonicen inducit. *Primò* enim Lunae tantam distantiam attribuit, quantam nemo Astronomorum vnquam tribuit aut tribuere potest, saluis parallaxibus. Nemo quippe vnquam reperit aut deprehendit in ea parallaxim horizontalem maiorem Gradu 1. et Minutis 43. aut minorem Minutis 51 1/5. quarum illa distantiam à terra semidiametrorum terrestrium 33 1/2. haec 67. ferè importat, vt ex Geometria certum est, et ex dictis lib. 4. cap. 14. hunc autem modum determinandi distantias siderum per Parallaxes approbat ipse P. Bettinus Apiario 8. Progymn. 3. prop. 9. et Progymn. 4. et tomo 2. Aerarij Philosoph. pag. 73. *Secundò* ex distantia Lunae semid. terrestrium 381 6/9. quam ipse statuit, sequeretur nunquam posse Lunam Eclipsari ab vmbra Terrae quod est contra omnis aeui experimenta, et contra omnes vel leuiter Astronomia imbutos, imò contra ea, quae idem Pater sanè quam eruditè de Lunaribus Eclipsibus ab vmbra Terrae factis, docet Apiario 8. prog. 2. et prog. 3. prop. 11. Nemo enim altitudinem terrestris vmbræ vmquam extulit vltra semidiametros terrae 282. vt patet ex dictis lib. 3. cap. 11. Probl. 8. Neque dicas hinc tolli Eclipsim Lunae tantummodo Apogaeae; non autem infra Apogaeum; nam

INTERVALLI ARMONICI DA P. MARIO BETTINI				
Indicati nella linea AB, come fosse l'intera corda del monocordo del mondo.				
	Corpi	Dist. dalla terra in semid. terr.	Proporzioni con le consonanze o intervalli emmeli	
A	Terra			
D	☾ apogea	381 6/9	AB a BD, come 9 a 8, tono	
E	♀ perigea	687	AB a BE, come 5 a 4, ditono	AB a AE, come 5 a 1, disdiapason con ditono
F	♄ perigeo	858 3/4	AB a BF, come 4 a 3, diatessar.	AB a AF, come 4 a 1, disdiapason
C	☼ med.	1145	AB a BC, come 3 a 2, diapente	AB a AC, come 3 a 1, diapason diap.
H	♂ med.	1374	AB a BH, come 5 a 3, esacordo maggiore	AB a AH, come 5 a 2, diapason con ditono
I	♂ perigeo	1603	AB a BI, come 3435 a 1832	
G	♂ perigeo	1717 1/2	AB a BG, come 2 a 1, diapason	AB a AG, come 2 a 1, diapason
K	* fisse	2290	AB a BK, come 3 a 1, diapason con diapente	AB a AK, come 3 a 2, diapente
L	Cristallino	2574 3/4	AB a BL, come 4 a 1, disdiap. AF a AG, come 1 a 2, diapason AK a AC, come 2 a 1, diapason AH a AF, come 2 a 1, diapason	AB a AL, come 4 a 3, diatessaron
B	Empireo	3435		

V. Sebbene la suddetta simmetria sia molto più proporzionata rispetto a quella pitagorica o platonica, tuttavia racchiude molte incongruenze e falsità, e soprattutto induce a un notevole e sconveniente disaccordo tra astronomia e scienza armonica. In primo luogo, infatti, attribuisce tanta distanza alla luna quanta nessuno degli astronomi ha mai attribuito o possa attribuire, salvo i parallassi. Nessuno del resto ha mai ritrovato o osservato in essa un parallasse orizzontale maggiore con 1 grado e 43 minuti o minore con 51 1/5 minuti, dei quali il primo apporta una distanza dalla terra di 33 1/2 semidiametri terrestri, il secondo circa 67, come ci dice la geometria e come si è detto nel libro 4, cap. 14; questo modo di determinare le distanze degli astri tramite i parallassi è approvato del resto dallo stesso P. Bettini nell'*Apiaria* 8, Progymnasmate 3, prep. 9 e Progymnasmate 4, e nell'*Aerarium Philosophiae*, p. 73. In secondo luogo, dalla distanza della luna di 381 6/9 semidiametri terrestri che egli stesso ha stabilito, non può in alcun modo seguirne che la luna possa essere eclissata dall'ombra della terra, poiché è contro gli esperimenti di ogni epoca, e contro tutti coloro che siano anche solo leggermente imbevuti di astronomia, e persino contro quelle stesse cose che lo stesso Padre ha illustrato, pure con giudizio, in riguardo alle eclissi lunari causate dall'ombra della terra, nell'*Apiaria* 8, prog. 2 e prog. 3, prep. 11. Nessuno ha infatti mai spinto l'altezza dell'ombra terrestre oltre i 282 semidiametri terrestri, come appare chiaro da quanto detto nel libro 3, cap. 11, probl. 8. E non si dica che qui si rifiuta l'eclisse della luna solamente apogea, poiché essa non accade neanche sotto l'apogeo: infatti, sottratti 282

Primo errore
di Padre Bettini

Secondo errore

demptis 282. semid. Vmbrae ad summum conuenientibus, à distantia Lunari 381. restant semid. terrestres 99. quantam differentiam inter Perigeum et Apogaeum Lunae nemo statuit; et tamen scimus Lunam etiam Apogaeam in totalem Eclipsim, atque adeo longè infra vmbrae terrestres apicem incurrisse aliquando. *Tertiò* ne ipsa quidem Eclipsis Solis totalis posset contingere, si Luna distaret à terra 381. et Sol 1145. semid. terrae, vt ipse ponit, saluis enim diametris Luminarium apparentibus talis Eclipsis esset impossibilis, vt patet ex lib. 5. cap. 9. et tamen Solis Eclipsim totalem ipse P. Bettinus admittit Apiario 8. Progymn. 2. propos. 10. et tenetur admittere ex historia Eclipsium, de qua nos lib. 5. cap. 20. *Quartò* distantia Lunae 381. semid. terrae non potest cohaerere cum Solis distantia 1145. ab ipso posita, vt euincitur per Aristarchi problema in Dichotomiae Lunaris phasi fundatum, quod ipsemet P. Bettinus laudat tomo 1. Aerarij pag. 629. posita enim Lunae distantia 381 $\frac{6}{9}$. seu ferè 382. sequitur Solem distare à terra saltem semidiametris terrestribus 7299. reuera autem multò magis, posito angulo à nobis dichotomiae tempore obseruato, vt patet ex demonstratis lib. 3. cap. 7. probl. 3. *Quintò* ponit Iouem ac Saturnum longè propiores Soli ac Terrae quàm requirant prosthaphaereses et commensurationes orbium à Copernico, et alijs demonstratae, hae enim requirunt, vt distantia Iouis ad distantiam Solis à terra sit proximè quintupla, et Saturni ad Solis distantiam à terra ferè decupla, vt docuimus lib. 7. sect. 1. cap. 1. et 2. Atqui per P. Bettinum Iouis distantia ad Solis distantiam minor est quàm 14 ad 11. et Saturni minor quam 16. ad 11. *Sextò* Fixis stellis tribuit distantiam à terra 3435. tam paruum, quam nemo Astronomorum potuit vnquam adscribere, siquidem ex illa sequeretur parallaxis horizontalis vnus integri Minuti cum dimidio, quod falsum esse sciunt omnes Astronomi. Hi verò omnes errores inde orti sunt, quòd voluerit Solis distantiam et esse quinto loco et vocem *Sol* edere, atque à supremo caelo facere Diapente cum tota Mundi semidiametro; et Lunam tonum facere, seu vnam nonam de toto illo interuallo, in sua distantia continere etc. Mitto quòd Ioui Planetarum certè non minimo, nullam dignam consonantiam tribuit, et quòd Planetis 4. extra situm perigaeum, Lunae extra Apogaeum, Soli et Marti extra mediam distantiam, non respondeat certa consonantia, quasi verò plerumque harmoniam non seruent; quod parum consequenter ponitur ab eo, qui assumpserit sibi demonstrationem Harmonicarum proportionum à Deo in Planetarum interuallis seruatarum. Denique vt Sol quintae chordae locum occupet, tellus pro prima chorda est ab illo assumpta, quae tamen vt et Empyreum, ob suam immobilitatem, insufficiens est ad repraesentandum sonum.

*Alia
inconcinnitates.*

4. *Opinio
Kepleri.* VI. *Quarta* Opinio est *Ioannis Kepleri* lib. 5. Harmonices cap. 4. vbi ponit extrema interualla ex Tychonis obseruationibus, seu distantias Planetarum à Sole, quando nimirum sunt Aphaelij, hoc est maximè à Sole distantes, et quando Perihelij: et si considerentur eiusdem Planetae duo extrema interualla, fatetur in nullo Planetarum reperiri Harmoniam, excepto Marte et Mercurio; vt patet ex Tabula, quam exhibet,

semidiametri ai corrispondenti dell'ombra in alto, della distanza lunare 381 rimangono 99 semidiametri terrestri, una differenza tra perigeo e apogeo della luna che nessuno aveva mai stabilito; e tuttavia sappiamo che anche la luna apogea in eclisse totale, e perciò ampiamente sotto l'ombra terrestre, tocchi talvolta la sommità. In terzo luogo, non potrebbe certamente avvenire la stessa eclissi totale del sole, se la luna distasse dalla terra 381 e il sole 1145 semidiametri terrestri, come egli ritiene; salvi infatti i diametri apparenti degli astri, tale eclisse sarebbe impossibile, come appare chiaro dal lib. 5, cap. 9, e tuttavia lo stesso Padre Bettini ammette l'eclissi totale del sole nell'*Apiaria* 8, Prog. 2, prep. 10, e che è portato ad ammettere dalla storia delle eclissi, di cui ci siamo occupati nel lib. 5, cap. 20. In quarto luogo, la distanza della luna di 381 semidiametri terrestri non può essere collegata alla distanza del sole 1145, da lui stesso supposta, come si evince dal problema di Aristarco fondato sulla dicotomia della fase lunare, che lo stesso Padre Bettini elogia nel tomo 1 dell'*Aerarium*, p. 629; posta infatti la distanza della luna di 381 $\frac{6}{9}$ o circa 382, ne segue che il sole disti dalla terra almeno 7299 semidiametri terrestri, ma in realtà molto di più, posto l'angolo da noi osservato nel periodo della dicotomia, come risulta da ciò che si è dimostrato nel lib. 3, cap. 7, prob. 3. In quinto luogo dispone Giove e Saturno di gran lunga più vicini al sole e alla terra di quanto richiedano le prostaferesi e le commisurazioni delle orbite dimostrate da Copernico e da altri; queste infatti richiedono che la distanza di Giove sia quasi quintupla rispetto alla distanza del sole alla terra, e che la distanza di Saturno al sole dalla terra sia quasi decupla, come abbiamo illustrato nel lib. 7, sect. 1, cap. 1 e 2. E per Padre Bettini il rapporto tra la distanza di Giove e la distanza del sole è minore rispetto al rapporto tra 14 e 11, e quella di Saturno è minore rispetto al rapporto tra 16 e 11. In sesto luogo attribuisce alle stelle fisse la distanza dalla terra di 3435, distanza che nessuno tra gli astronomi ha mai potuto stabilire così piccola, poiché da quella ne consegue il parallasse orizzontale di un minuto intero con la metà, cosa che tutti gli astronomi sanno essere falsa. Tutti questi errori hanno in verità origine dal fatto che ha voluto che la distanza del sole fosse anche al quinto posto e che producesse la voce «sol», e che dal cielo più alto faccia un diapente con l'intero semidiametro dell'universo; e che la luna faccia un tono, o che contenga nella sua distanza una nona in quell'intero intervallo, etc. Tralascio il fatto che non attribuisce un'adeguata consonanza a Giove, certamente non il più piccolo tra i pianeti, e che ai quattro pianeti oltre la posizione di perigeo, alla luna oltre l'apogeo, al sole e a Marte oltre la distanza media, non corrisponde una determinata consonanza, come se la maggior parte non fossero in verità utili all'armonia; e che di conseguenza egli stabilisce troppo poco, lui che si era attribuito la dimostrazione delle proporzioni armoniche preservate da Dio negli intervalli dei pianeti. Infine, affinché il sole possa occupare il posto della quinta corda, egli riserva la prima corda alla terra, che tuttavia, come l'Empireo, è incapace, per la sua immobilità, di riprodurre alcun suono.

VI. La quarta teoria è quella di Giovanni Keplero, nel libro 5 dell'*Armonia*, cap. 4, dove inserisce gli intervalli estremi dalle osservazioni di Tycho, ossia le distanze dei pianeti dal sole, naturalmente quando sono all'afelio, cioè massimamente distanti dal sole, e quando sono al perielio; e se vengono considerati i due intervalli estremi dello stesso pianeta, riconosce che in nessuno dei pianeti si può trovare un'armonia, a eccezione

Terzo errore

Quarto errore

Quinto errore

Sesto errore

Altre
incongruenzeQuarta teoria:
Keplero

vt hîc infrà: ad cuius intelligentiam supponendum est ex cap. 3. libri eiusdem *Extrema Conuergentia* binorum Planetarum esse quando Apsides eorum sunt proximae, videlicet in Perihelio superioris, et Aphelio inferioris Planetæ; *Diuergentia verò extrema* esse oppositas binorum Planetarum Apsidas; scilicet Aphelium superioris, et Perihelium inferioris. Esto nunc Tabula.

INTERVALLA COMPARATA CVM HARMONICIS.					
Qualium Radius Orbis Annui est 1000.				Singulorum proportiones	
SATVRNI	Aphelium	10052	a	Plus tono minore 10000/9000	
	Perihelium	8968	b	Minus tono maiore 10000/8935	
IOVIS	Aphelium	5451	c	Nulla concinna proportio sed	
	Perihelium	4949	d	ferè vt 11. ad 10. vel dimidum de 6/5	
MARTIS	Aphelium	1665	e	Si esset 1665/1388 esset harmon. 6/5.	
	Perihelium	1382	f	Si esset 1665/1332 esset harmon. 5/4.	
TERRAE	Aphelium	1018	g	Si esset 1020/980 esset Diesis 25/24	
	Perihelium	982	h	non possidet ergo diesis.	
VENERIS	Aphelium	729	i	Minus quam sesquicomma	
	Perihelium	719	k	Plus quam tertia pars Dieseos	
MERCVRII	Aphelium	470	l	Plus quam Diapente abundans 243/160	
	Perihelium	307	m	minus quàm harmonica 8/5.	

Vsus tabula.

Nullius ergo Planetæ eiusdem interualla extrema ad Harmonias alludunt, præter Martis et Mercurij; in Marte enim si Perihelium eius 1382. esset 1388. esset ad Aphelium ipsius 1665. vt 5. ad 6. et sic esset consonantia semiditoni, seu tertia minor, ab ea tamen parum abest. In Mercurio autem licèt Keplero videatur alludere ad Diapente, vel ad harmoniam 8/5. quæ est Hexachordum minus, mihi tamen videntur extrema eius interualla alludere potiùs ad Diatessaron, quæ est inter 4. et 3. vel contemnendum hoc interuallum.

At si diuersorum Planetarum interualla extrema inter se compares, inquit Keplerus, affulget aliqua lux Harmonices, vt patet contemplanti primam columnam præcedentis tabulae, et charecteres eius indices extremorum *a*, ad *d*, hoc est Aphelium Saturni ad Perihelium Iouis, habet proportionem vt 10052. ad 4949. hoc est ferè vt 2. ad 1. quare extrema eorum Diuergentia faciunt paulo plus quam Diapason; at Conuergentia faciunt paulò plus quàm Diapason; at Conuergentia eorum, idest *b*, ad *c*, seu Perihelium Saturni ad Aphelium Iouis, habent proportionem vt 8968. ad 5451. quæ non est quidem vt 5. ad 3. sed media inter hanc et 8. ad 5. hoc est inter Sextam maiorem et Sextam minorem. Sic extrema Iouis ac Martis Diuergentia *c**f* complectuntur ferè Disdiapason seu proportionem 4. ad 1. Conuergentia autem *d*, *e*, ferè Diapente cum Diapason, seu 3. ad 1. Rursus Telluris et Martis extrema Diuergentia *e*, et *h*, plus aliquantò habent quàm 5. ad 3. quæ est Sexta maior; Conuergentia autem *f*, et *g*, habent Diatessaron abundans, cùm Diatessaron sit vt 4. ad 3. Iterum Telluris ac Veneris Conuergentia extrema *g*, et *k*, habent Diatessaron abundans. Inter Veneris verò et ☿ Diuergentia *i*, et *m*,

di Marte e Mercurio, come risulta dalla tabella che ci presenta, uguale a quella qui sotto. Per comprenderla è necessario tenere conto del cap. 3 dello stesso libro, nel quale si hanno le “convergenze estreme” di due pianeti quando i loro apsidali sono più vicini, ossia nel perielio superiore, e nell’afelio inferiore del pianeta; le “divergenze estreme” invece quando gli apsidali dei due pianeti sono opposti, ossia nell’afelio superiore e nel perielio inferiore.

Ecco dunque la tabella.

DISTANZE CONFRONTATE CON LE PROPORZIONI ARMONICHE.				
Delle quali il raggio dell’orbita annuale è 1000				Proporzioni tra le singole distanze
DI SATURNO	Afelio	10052	a	Più di un tono minore 10000/9000
	Perielio	8968	b	Meno di un tono maggiore 10000/8935
DI GIOVE	Afelio	5451	c	Nessuna proporzione armoniosa, ma quasi come 11 a 10, o la metà di 6/5
	Perielio	4949	d	
DI MARTE	Afelio	1665	e	Se fosse 1665/1388 sarebbe l’armonica 6/5.
	Perielio	1382	f	Se fosse 1665/1332 sarebbero l’armonica 5/4.
DELLA TERRA	Afelio	1018	g	Se fosse 1020/980 sarebbe un diesis 25/24, dunque non copre un diesis.
	Perielio	982	h	
DI VENERE	Afelio	729	i	Meno di un sesquicomma
	Perielio	719	k	Più di un terzo di un diesis
DI MERCURIO	Afelio	470	l	Più di una diapente eccedente 243/160
	Perielio	307	m	Meno dell’armonica 8/5.

Nessuno degli intervalli dei pianeti della stessa tabella allude quindi a delle armonie, eccetto quelli di Marte e Mercurio: in Marte, infatti, se il suo perielio 1382 fosse 1388, starebbe al suo afelio 1665 come 5 sta a 6, e così si avrebbe la consonanza di semiditono, o di terza minore; essa è tuttavia di poco distante da essa. In Mercurio, invece, sebbene Keplero sembri alludere alla diapente, o all’armonia 8/5, ossia l’esacordo minore, i suoi intervalli estremi mi sembrano tuttavia alludere piuttosto alla diatessaron, che è tra 4 e 3; oppure non si deve tener conto di questo intervallo.

Ma se si confrontano gli intervalli estremi dei diversi pianeti, dice Keplero, una certa luce di armonia risplende, come si evince osservando la prima colonna della tabella precedente, e le lettere indicanti i loro estremi, che vanno da *a* a *d*, cioè dall’afelio di Saturno al perielio di Giove: tra loro si ottiene il rapporto tra 10052 e 4949, che stanno tra loro quasi come 2 sta a 1; per cui i loro estremi divergenti fanno poco più di una diapason. Ma le loro convergenze, che vanno da *b* a *c*, ossia dal perielio di Saturno all’afelio di Giove, formano il rapporto tra 8968 e 5451, che non è certamente quello che vi è tra 5 e 3, ma è a metà tra questo e 8 e 5, cioè tra la sesta maggiore e la sesta minore. Così gli estremi convergenti *c-f*, di Giove e Marte comprendono quasi una Disdiapason, o un rapporto 4 a 1. Le convergenze *d-e* fanno invece quasi una diapente con diapason, o 3 a 1. Al contrario gli estremi divergenti della terra e di Marte tra *e* e *h* fanno un rapporto alquanto più grande di 5 a 3, che è una sesta maggiore; mentre le convergenze *f-g* sono eccedenti rispetto alla diatessaron, essendo quest’ultima il rapporto tra 4 e 3. D’altra parte gli estremi convergenti tra la terra e Venere *g* e *k* generano

Utilizzo della
tabella

est paulò minus quàm Diapason cum semiditono, idest quàm 12. ad 5. at Conuergentia k , et l , est paulò plus quàm Diapente, seu quàm 3. ad 2.

*Kepleri absoluta
sententia de harmonia
interuallorum.*

Subdit verò Keplerus, interualla haec, quatenus sunt longitudines sine motu, non aptè examinari ad Harmonias, quarum subiectum est potiùs motus ipse quoad celeritatem ac tarditatem; ideoque si quaerimus harmonias, non esse quaerendas in interuallis, in quantum sunt semidiametri orbium, sed in quantum sunt mensura motuum, hoc est in ipsis potiùs motibus; praesertim cùm pro semidiametris orbium non possint accipi nisi interualla mediocria, seu mediae distantiae à Sole, inter quas minùs relucet Harmonia, quam in extremis Apheliorum ac Periheliorum. Quapropter absolutè negat Keplerus quaerendas esse harmonicas proportionibus inter interualla Planetarum, quatenus talia sunt, et seorsim à motu.

Quinta et Nostra Opinio, et Authoritates pro illa.

5. *Et Vera Opinio.*

Aristotelis.

Plinij.

Macrobij.

Źarlini.

Glareani.

VII. *Quinta* et praecedenti non absimilis ac verior Opinio est, non esse distantias Planetarum ac Fixarum siue à Terra, siue à Sole, siue inter se, determinandas ex Harmonicis proportionibus aut interuallis Musicis; cuius opinionis fuit proculdubio *Aristoteles* 2. de caelo textu 52. vbi de Pythagoricis, harmoniam in caelorum motu ac interuallis requirentibus, dixit, *Lepidè quidem et eleganter hoc dici, non tamen sic se habere veritatem.* Et *Plinius* lib. 2. cap. 22. vbi post relatam Pythagorae opinionem de interuallis siderum secundum Tonos, Semitonos, et Sesquitonos, concludit haec et his similia ab eo dicta, *Iucunda magis quam necessaria subtilitate:* Eiusdem fuit et *Macrobius* lib. 2. in Somnium Scip. cap. 4. existimans hanc perquisitionem esse *Ostentantis, non docentis:* Quorum sententias toties inculcamus, quoties opportunitas nobis redit. Aristoteli autem et Plinio subscripsere in hoc *Źarlino* parte 2. Instit. harmon. cap. 29. et *Glareanus* lib. 1. Dodecachordi cap. 5. et lib. 2. cap. 13. vbi ait: *Coeterùm interualla orbium caelestium in ipso caelo, eâne ratione constent, qua in Diapason Phthongi, mihi non fit verisimile; quocumque tandem modulandi genere constituerimus:* Et nonnullis interiectis subdit: *Boëtius huius negotij verus index, cùm apud veteres haec ita mirè variata videret, et Plinium non veritum dicere, iucundam magis quàm necessariam subtilitatem, haec ita temperauit, vt tamen vtramque opinionem sub oculos lectori poneret.* Postremò suam opinionem declarans inquit: *Vt autem tandem quod certò sentimus fateamur, dicimus in genere: non absque ratione commentum hoc visum esse Aristoteli, et dictu iucundius quàm vero similis. Quippe si quis ea applicare, vt ita dicam, voluerit, neque Hercules Planetarum interualla, musicis intercapedinibus conuenire reperiet, neque vllam certam soni rationem vel subiecto vel efficiente causa,*

una diatessaron eccedente. Le divergenze *i* e *m* di Venere e Mercurio sono invece poco minori di una diapason con semiditono, ossia di 12 a 5; ma le convergenze *k* e *l* sono poco maggiori di una diapente, ossia di 3 a 2.

Ma Keplero aggiunge che queste distanze, poiché sono lunghezze senza movimento, non sono adatte ad essere considerate per le armonie, il cui soggetto è piuttosto il movimento stesso, per ciò che concerne la velocità e la lentezza; e perciò, se vogliamo ricercare le armonie, non dobbiamo ricercarle nelle distanze in quanto semidiametri delle orbite, ma in quanto sono misure dei movimenti, cioè piuttosto negli stessi moti; in particolare perché non possono essere considerati quali semidiametri delle orbite altro che gli intervalli medi, ossia le distanze medie dal sole, tra le quali risplende meno l'armonia rispetto che tra gli estremi degli afeli e dei perielii. Perciò Keplero nega in modo assoluto che le proporzioni armoniche debbano essere ricercate tra gli intervalli dei pianeti, finché sono tali e separati dai movimenti.

Pensiero compiuto di Keplero sull'armonia degli intervalli.

La quinta e nostra opinione, e gli autori a favore di essa.

VII. La quinta e più giusta opinione, non dissimile dalla precedente, è che le distanze dei pianeti e delle stelle fisse dalla terra, o dal sole, o tra di loro, non devono essere determinate dalle proporzioni armoniche o dagli intervalli musicali; di questa opinione fu senza dubbio Aristotele nel libro 2 de *Il cielo*, testo 52, dove, in riguardo ai pitagorici, che ricercano l'armonia negli intervalli e nel movimento dei cieli, dice: «Tutto ciò è certo detto con grazia e elegantemente, pur non avendo in sé alcuna verità»; e Plinio nel libro 2, cap. 22, dove, dopo aver riportato l'opinione di Pitagora sugli intervalli degli astri secondo toni, semitoni e sesquitoni, definisce queste e altre cose da lui dette come «una sottigliezza piacevole, più che necessaria». Dello stesso parere fu anche Macrobio, nel libro 2 del *Sogno di Scipione*, cap. 4, ritenendo che tale ricerca sia «per mettersi in mostra, e non per insegnare». Riproponiamo il parere di questi autori tutte le volte che si ripresenta l'opportunità. Zarlino d'altra parte è d'accordo in questo con Aristotele e con Plinio, nella parte 2 delle *Istituzioni armoniche*, cap. 29, così come Glareano, nel libro 1 del *Dodekachordon*, cap. 5, e nel libro 2, cap. 13, dove dice: «A me non pare verosimile che gli intervalli delle altre sfere celesti nel cielo abbiano lo stesso rapporto che hanno gli intervalli di una diapason sonora, qualunque sia il genere di canto in cui l'abbiamo composta». E poco dopo aggiunge: «Boezio, vero giudice di questa questione, avendo visto che presso gli antichi queste cose sono state trattate in modo straordinariamente vario, e che Plinio non ha timore di parlare di una sottigliezza piacevole più che necessaria, ha tuttavia disposto questi argomenti in modo tale che ogni opinione fosse sotto gli occhi del lettore». Infine esprime la sua opinione dicendo: «Ad ogni modo, affinché indichiamo infine quello che pensiamo, diciamo in generale che non senza ragione per Aristotele tutto ciò è sembrato essere un'invenzione, e delle parole più piacevoli che davvero veritiere. Del resto, se qualcuno volesse, per così dire, collegare questi argomenti, troverebbe certamente che gli intervalli dei pianeti non formano in nessun modo degli intervalli musicali, né certamente troverebbe alcun rapporto di suono sia nel soggetto

Quinta e giusta opinione

Aristotele

Plinio

Macrobio

Zarlino
Glareano

Mersennius.

vt Physicis placet, adesse deprehendet. Sed datur hac venia antiquitati, quae quoquo modo humanas mentes, ad caelestium contemplationem erigendas existimauit. Nec dubium quin Mersennius in cap. 4. Genesis versu 21. pag. 1558. fuerit eiusdem sententiae, cùm ibi dicat: Scio non esse opus, accuratam esse Planetarum tam mutuam inter se et cum tellure distantiam, quàm in motibus et magnitudinis, vt Musica eorum oeconomiam repraesentet, quod tamen vtinam ad amussim fieri posset, vt per voces et instrumenta, commercium aliquod cum caelestibus haberemus. Et pag. 1559. illas ipsas allusiones ad consonantias, quas ex Keplero numero praecedenti retulimus parui facit, eò quòd diuersae sint Astronomorum de distantijs Siderum opiniones, quas Musicus eligere possit. Rursus pagina 1703. vbi retulit nescio quorum Astrologorum opinionem dicentium, Diapason et Disdiapason regi à Sole; Diapente à Venere, Diatessaron à Mercurio, et Diapason diapente à Ioue, pag. sequenti ait à se isthaec omnia repudiari, et subiungit: Frustra itaque laborabunt Harmonici si à terra ad C tonum; à Luna ad F semitonum; et ab eo ad G tantumdem; à terra ad Solem Diapente; à Luna ad Solem diatessaron; à Sole ad D tonum, hinc ad Iouem semitonum, tantumdem à A ad B , et à B ad Firmamentum, et per consequens à Sole ad Firmamentum diatessaron, et à terra ad Firmamentum diapason quaerant: satis enim experientia Geometricae Astronomiae docet, illa spatia perperam constitui: vt ex articulo 3. et ex dictis alibi de caelorum à se inuicem distantia constat. Idemque de proportionem motuum concludendum est.

Nouissimè noster *P. Athanasius Kircher* de Musica in caelum extollenda, et in tota Natura regnante optimè omnium meritis, praesertim lib. 10. Musurgiae, quem *Decachordon Naturae* inscribit, Registro 2. paragrapho 2. seu pag. 381. inquirens quaenam sit, et in quo consistat caelestium corporum Musica, concludit, Harmonicum eorum concentum; *Non in periodicis motuum numeris, non in sensibili illa caelestium corporum collisione; sed in nullo alio, nisi in admiranda eorundem dispositione, et proportionem quadam ineffabili, in unionem conspirante, consistere; qua corpora haec mundana ita sibi inuicem correspondent, vt sublato, aut mutato vno, meritò harmonia totius pereat etc. Quae quidem harmonia, vt diximus, consistit, cùm in admiranda quadam dispositione et proportionalissima vnius corporis mundani ad aliud intercapedine; tum in quantitatis siue magnitudinis vniuscuiusque ad finem suum obtinendum appropriatae exactissima analogia.* Finis autem à Deo intentus non fuit sonitus à caelis excitati delectatio auditu sensibilis; sed naturae sublunaris, praesertim animantium, productio, conseruatio, et prouectio in vltimum finem, pro suo cuiusque modo: quod optimè ac fusè pergit exponere ibi Kircher; ideoque tantam distantiam attributam Planetis; vt effectus naturis sublunaribus congruentes efficerent; nam si Luna vel Sol propiores essent multò quàm sunt, nimis illa humectaret ac frigefaceret; hic exsiccaret et calefaceret: Et nisi Saturno, ac Marti dissonis ac pestiferis malignisque planetis, interiecisset Iouem cum quatuor comitibus

*P. Athanasij
in Musicis laus
et Opinio.*

che nella causa efficiente, come vorrebbero i fisici. Ma è permessa tale venia all'antichità, che ha reputato che si dovesse rivolgere la mente umana alla contemplazione del cielo in ogni modo possibile». E senza dubbio Mersenne è della stessa opinione, poiché nel cap. 4 del *Genesi*, verso 21, pag. 1558, dice: «Affinché la musica rappresenti la loro economia, so benissimo che non è necessario che sia accurata la distanza dei pianeti tanto tra loro e con la terra quanto nei movimenti e nelle grandezze, il che, tuttavia, se fosse fatto con precisione potremmo avere un qualche commercio con le cose celesti tramite le voci e gli strumenti». E a pag. 1559 fa poco conto di quelle stesse allusioni alle consonanze che abbiamo riportato nel numero precedente derivandole da Keplero, per il fatto che diverse sono le opinioni degli astronomi sulle distanze degli astri che il musico può scegliere. D'altra parte, quando a pagina 1703 riporta l'opinione di non so quali astrologi riguardante il fatto che la diapason e la disdiapason siano rette dal sole, la diapente da Venere, la diatessaron da Mercurio, e la diapason diapente da Giove, nella pagine seguente dice che lui rifiuta tutte queste cose, e aggiunge: «Dunque invano gli armonici si preoccuperanno se tra la terra e la luna vi sia un tono; tra la luna e Mercurio un semitono; e da questo a Venere altrettanto; dalla terra al sole una diapente; dalla Luna al sole una diatessaron; dal Sole a Marte un tono, da qui a Giove un semitono, altrettanto da Giove a Saturno, e da Saturno al firmamento, e di conseguenza ricercheranno una diatessaron tra il sole e i il firmamento, e tra la terra e il firmamento una diapason. Le scienze della geometria e dell'astronomia insegnano a sufficienza che quelle distanze sono stabilite erroneamente, come risulta evidente dall'articolo 3 e da quanto detto altrove sulla distanza dei cieli tra di loro. E lo stesso si deve concludere in riguardo alla proporzione dei moti». Recentemente il nostro P. Athanasius Kircher, in riguardo alla musica da celebrare nel cielo, e in tutta la natura degna regnante di tutte le cose, soprattutto nel libro 10 della *Musurgia*, che intitola *Decachordon naturae*, nel Registro 2, paragrafo 2, ossia a pag. 381, chiedendosi quale sia, e in cosa consista, la musica dei corpi celesti, conclude dicendo che il loro contento armonico «non consiste nei ritmi periodici dei movimenti, né in quell'urto sensibile dei corpi celesti, ma in nient'altro se non in quella loro meravigliosa disposizione, e in quella certa proporzione ineffabile, cospiranti a costituire un'unità; in essa questi corpi celesti stanno tra loro in una tale corrispondenza che se uno viene sollevato o spostato, tutta l'armonia che merita scompare, etc. Certamente questa armonia, come abbiamo detto, consiste non solo in una qualche meravigliosa disposizione, e in una proporzionatissima interruzione tra un corpo celeste e l'altro, ma anche nella esatta conformità di ciascuna quantità o grandezza, appropriata per il proprio fine». Il fine inteso da Dio, invece, non fu che i suoni fossero prodotti dai cieli per il piacere uditivo sensibile, quanto piuttosto per la produzione, conservazione, e, come ultimo fine, progresso della natura sublunare, specialmente degli esseri viventi, ciascuno secondo il proprio modo; cosa che Kircher continua a esporre ottimamente e diffusamente. E per questo è attribuita tanta distanza ai pianeti, in modo tale che gli effetti risultino congruenti alle nature sublunari: infatti, se la luna o il sole fossero molto più vicini di quanto sono, la prima si inumidirebbe e raffredderebbe, la seconda si seccherebbe e riscalderebbe troppo. E se a Saturno e Marte, pianeti dissonanti, funesti e malevoli, non fosse frapposto Giove, salutare e tem-

Mersenne

Lode sulla musica
e opinione di
Kircher

salutarem ac temperatissimum, aut hinc Solem ac Venerem beneficos; magna et intolerabilia incommoda secuta fuissent. Quod ante Kircherum notarat *Plinius* lib. 2. cap. 8. vbi cùm dixisset *Saturni sidus gelidae ac rigentis esse naturae*; et paulò post, *Tertium sidus Martis, quod quidam Herculis vocant, ignei, ardentis à Solis vicinitate, binis fere annis conuerti*: statim subdit: *Ideòque huius ardore nimio, ac rigore Saturni interiectum ambobus, ex utroque temperari Iouem, salutaremque fieri*: et id ipsum innuit Ciceronianus ille Paulus in somnio Scipionis, dum dicit: *è quibus vnum globum possidet illa, quam in terris Saturniam nominant. Deinde est hominum generi prosperus et salutaris ille fulgor, qui dicitur Iouis, Tum rutilus horribilisque terris, quem Martis dicitus*. Quod autem de his ad specimen quoddam diuinæ Prouidentiae indicandum balbutimus, subintelligendum est, si tamen intelligi à nobis possit, de innumerabilibus alijs rationibus ac proportionibus in ordine ad finem à Deo electis.

Rationes pro Quinta et Nostra Opinione.

I. Ratio. VIII. *Primò* Interualla et motus caelestium corporum, aut nullum sonum efficiunt, praesertim in systemate Planetario, vbi Planetæ meant in fluido ethere ac tenuissimo, aut certè non efficiunt sonum, qui sit à nobis sensibilis, vt experimento patet: ideòque verè dictum à *Plinio* lib. 2. cap. 3. *Nobis qui intus agimus, iuxtà diebus noctibusque tacitus labitur mundus*: ergo ad id non sunt ordinata à Deo, ac proinde non sunt in illis quaerendae illae proportionēs harmonicae, quae in humanis vocibus consonant auribus nostris, vt concinnitatem auribus iucundam efficiant: sublato quippe fine, tollitur ordo et proportio illi debita; et multò magis in interuallis ipsis seorsim à motu sumptis, cùm vt rectè dixit *Keplerus*, subiectum harmoniae proprium non sit quantitas immobilis, sed mobilis, seu motus ipse corporum.

2. Ratio. *Secundò* Etiam si caelestia corpora suo motu sonitum ederent nobis sensibilem, eorum tamen sonituum consonantiae non consisterent intra illos terminos ac limites, intra quos consistunt consonantiae vocum humanarum, quae ob nostram vel imbecillitatem, vel necessitatem naturae concludimus intra terminos systematis *Boëtiani*, aut *Guidonianae* scalae: quia enim pulmo, guttur, palatum, lingua, dentes, ac labia non sunt ordinata ad hunc tantum finem, vt vocem formando suauiter modulemus, sed etiam ad alios multos fines; ita debuerunt haec organa conformari, vt non possent nisi ad certum terminum grauitatis descendere, vel acuminis ascendere. At in alijs animantibus, sunt quae grauiorem aut acutiorem vocem quàm nos formare possint; in fidibus enim et in fistulis organorum multo plures ac subtiliores differentiae repriri possunt; quanto magis in motibus Siderum tanta varietate permixtis: frustra itaque illius concentûs leges ad nostrae harmoniae curtam nimis et exilem normam exigeremus: ac perinde esset ac si Angelicos cantus in corporibus innumerabilibus, quae possent, Deo permittente, assumere, vellemus ad nostros modulos coarctare.

peratissimo, con quattro seguaci, o da qui i benefici sole e Venere, seguirebbero grandi e intollerabili danni. Cosa che prima di Kircher aveva notato Plinio nel libro 2, cap. 8, nel quale, avendo detto che «la stella di Saturno è di natura gelida e rigida» e poco dopo che «il terzo astro, Marte, che certo alcuni chiamano Ercole, di natura ardente, e di fuoco, per la vicinanza col sole, compie la rivoluzione in circa due anni», subito dopo aggiunge: «perciò al troppo ardore di questo, e alla rigidezza di Saturno, è frapposto Giove, che da entrambi è temperato e in tal modo reso salutare». Ed egli stesso accenna a quel Paolo ciceroniano del *Sogno di Scipione*, quando dice: «Di tali sfere una è occupata dal pianeta chiamato, sulla terra, Saturno. Quindi si trova quel fulgido astro, salutare e prospero per il genere umano, che è chiamato Giove; e poi quell'astro rossastro, e spaventoso per la terra, che è chiamato Marte». Tuttavia, quello che abbiamo confusamente espresso per indicare un certo esempio di divina provvidenza, dev'essere inteso – sempre che per noi sia possibile – in riferimento agli innumerevoli altri rapporti e proporzioni scelti da Dio in ordine al fine.

Ragioni a favore della quinta e nostra opinione.

VIII. In primo luogo, gli intervalli e i moti dei corpi celesti o non producono alcun suono, specialmente nel sistema planetario, dove i pianeti si muovono nel sottilissimo e fluido etere, o certamente non producono un suono che possiamo percepire, come l'esperienza insegna; perciò dice bene Plinio nel libro 2, cap. 3: «per noi che ci viviamo all'interno, il mondo scorre silenzioso nel dì e nella notte». Quindi non furono ordinati da Dio per questo; e dunque quelle proporzioni armoniche che risuonano consonanti al nostro orecchio nelle voci umane, affinché realizzino un'armonia piacevole per il nostro orecchio, non sono da ricercare in essi – tolto il fine, è certo tolto l'ordine e la proporzione ad esso debita – e ancora di più negli intervalli stessi considerati a prescindere dal moto, in modo che, come giustamente ha detto Keplero, soggetto proprio dell'armonia non sia la quantità immobile, ma quella mobile, ossia il moto stesso dei corpi.

Prima ragione

In secondo luogo, anche se i corpi celesti producessero col loro moto un suono da noi udibile, le consonanze dei loro suoni non avrebbero tuttavia luogo all'interno di quei termini e limiti entro cui hanno luogo le consonanze delle voci umane, che per nostra debolezza, o per necessità naturale, includiamo entro i limiti del sistema boeziano o della scala guidoniana: poiché, infatti, il polmone, la gola, il palato, la lingua, i denti e le labbra non sono stati ordinati per il solo fine di cantare dolcemente dando forma alla voce, ma anche per molti altri fini; così questi organi si sono dovuti conformare affinché non possano discendere o ascendere se non fino a un certo limite di gravità o acutezza. Ma in altri esseri animati ve ne sono che possono realizzare una voce più acuta o più grave rispetto a noi; nelle corde e nei tubi degli strumenti si possono ottenere molte più sottili differenze; quanto più nei moti degli astri mescolati in tanta varietà. Invano dunque pretenderemmo le leggi di quel concerto secondo la troppo limitata ed esile norma della nostra armonia; perché sarebbe come se volessimo costringere ai nostri modelli i canti angelici negli innumerevoli corpi che potrebbero assumere, Dio permettendo.

Seconda ragione

3. *Ratio.* *Tertiò* Si Harmonica proportio quaerenda est in caelestibus interuallis aut motibus; maximè quia in illis potest inueniri symmetria aliqua, vel etiam proportio dupla, tripla, quadrupla, quintupla etc. si non exactissimè; saltem cum fractionibus parum vitiantibus eam proportionem. Atqui datis, (sed nondum concessis) praedictis proportionibus, non sequitur tamen ex illis vt talibus Harmonia, sed vt sunt in qualitatibus vocum ac sonorum, rectè quippe Panaetius libro de Geometriae et Musicae rationibus dixit: *Facultas consonantiarum non in magnitudinibus vocum, sed in qualitatibus spectatur.* Alioquin vbicumque reperiuntur quantitates discretæ aut continuæ, sed ob diuisionem vel designationem redactæ ad discretas, in quibus sunt praeter vnitatem numeri 2. 3. 4. 5. 6. 8. 12. quibus omnes 14. consonantiae recensitæ in prima tabula capitis 4. continentur; ibi regnaret Harmonia propriè aut quasi propriè sumpta, et ita plurimæ artes confunderentur inuicem. Neque verò omnis symmetria expendi debet ad Canonem Monochordi musici, aut ad normam Harmonicarum rationum: Quis enim id ab Architecto in aedificijs, aut à Pharmacopola in componendis pharmacis, aut ab Archistratego in instruenda acie, aut à fabricatore nauium in compingendis nauigijs, aut à Deo ipso et à Natura in humani corporis structura, vel animantium aut plantarum exigat? Ridiculum sanè esset requirere, vt nerui, et intestina, et tendines eam mensuram in corpore animalium haberent, quam requirunt proportionibus harmonicæ; aut quinque praecipua vasa seu instrumenta animæ, videlicet cerebrum, Cor, hepar, renes, ac lienem, ita commensurata esse inter se quoad quantitatem aut motum, vt cerebrum exempli gratia, in se vel cum alio membro Diapason, Cor diapente, Hepar diatessaron, Renes Diapason diapente, Lien disdiapason efficerent; inepta enim esset huiusmodi proportio ad finem, ad quem ordinata sunt: qui longè diuersus est à delectatione aurium. Idem ergo iudicium est de consecrantibus in caelestibus interuallis ac motionibus eam, quæ Musicae propria est, symmetriam, idest symphonismum. Nec dubium quin multæ proportionibus ineptæ consonantijs gignendis, cuiusmodi sunt quæ à numero 7. 9. 14. cum alijs comparato consurgunt; sint tamen aptissimæ ad alios effectus, à Deo et à Natura intentos in caelo, et in alijs corporibus.

4. *Ratio.* *Quartò* Aut harmonicæ proportionibus quaerendæ sunt in interuallis Planetarum quibuscumque et hoc non, sunt enim pleraque quæ illas non habent, et sic plerùmque opus diuini Harmostæ careret harmoniâ, quam tantopere commendant Pythagoræorum sectatores; aut ex insignioribus interuallis, putâ ex distantia Maxima, Media, et Minima siderum inter se vel à Sole vel à Terra, vel ab his omnibus; et neque hoc potest obtineri, tum quia obstat diuersitas opinionum de hisce interuallis siderum apud Astronomos recentiores; tum quia ne in vnius quidem Astronomi opinione, omnia Planetarum interualla maxima, media, aut minima sic sunt contemperata, vt in illis sint consonantiae musicae communiter receptæ; tum denique quia neque vnquam Planetarum Apogea cum Apogeis, aut cum Perigeis Perigea omnia in vnum locum sub Fixis concurrerunt; vel si aliquando id fuit aut erit, hoc non sufficit ad Harmoniam Deo dignam, oporteret enim id semper aut plerùmque euenire. Quemadmodum non suf-

In terzo luogo, se dobbiamo cercare la proporzione armonica negli intervalli o nei moti celesti, in particolar modo perché in essi si può trovare una qualche simmetria, o anche una proporzione doppia, tripla, quadrupla, quintupla, etc., se non in modo esattissimo, almeno una proporzione con frazioni di poco alterate. Eppure, date (ma non ancora concesse) le dette proporzioni, non ne segue tuttavia da esse come tali l'armonia, ma che esse stanno nelle qualità delle voci e dei suoni, come giustamente ha detto Panezio nel libro sui *Calcoli in geometria e in musica*: «La facoltà delle consonanze non si riferisce alle grandezze delle voci, ma alle loro qualità». Del resto, ovunque si ritrovassero le quantità discrete o continue, ma ridotte a discrete per divisione o delimitazione, nelle quali ci fossero, eccetto l'unità, i numeri 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, coi quali sono comprese tutte le 14 consonanze passate in rassegna nella prima tabella del capitolo 4, lì regnerebbe l'armonia in senso proprio, o presa quasi in senso proprio, e così molte arti sarebbero confuse a vicenda. Né invero ogni simmetria deve essere valutata secondo il canone del monocordo musicale, o secondo la norma dei rapporti armonici. Chi è infatti che esige ciò dall'architetto per costruire gli edifici, o dal farmacista per comporre i farmaci, o dall'archistratega per ordinare l'esercito, o dal costruttore navale per fabbricare le navi, o da Dio stesso e dalla natura per la struttura del corpo umano, degli animali o delle piante? Certo sarebbe ridicolo richiedere che i nervi, gli intestini e i tendini abbiano nel corpo degli animali la stessa misura richiesta dalle proporzioni armoniche; o che i cinque principali vasi o strumenti dell'anima, ossia il cervello, il cuore, il fegato, i reni e la milza abbiano tra loro una misura comune per ciò che concerne la quantità o il moto, in modo tale che il cervello, ad esempio, con sé o con un altro membro faccia una diapason, il cuore una diapente, il fegato una diatessaron, i reni una diapason diapente, la milza una disdiapason; in questo modo la proporzione non sarebbe infatti appropriata al fine a cui sono stati ordinati, cosa assai diversa dal piacere dell'orecchio. Si ha quindi lo stesso giudizio su chi ricerca negli intervalli e nei moti celesti quella simmetria che è propria della musica, cioè il sinfonismo. E non c'è dubbio che molte proporzioni inadatte a generare consonanze – di tal modo sono quelle che hanno origine dai numeri 7, 9, 14, confrontati con altri – siano tuttavia adattissime ad altri effetti, applicati da Dio e dalla natura al cielo e ad altri corpi.

Terza ragione

In quarto luogo, o le proporzioni armoniche sono da ricercare in qualunque degli intervalli dei pianeti – ma questo non è possibile, poiché la maggior parte non le hanno, e così gran parte dell'opera del divino moderatore sarebbe priva di armonia, così tanto lodata dai seguaci dei pitagorici – oppure son da ricercare tra gli intervalli più importanti, per esempio tra la distanza massima, media e minima degli astri tra di loro o dal sole o dalla terra, o da tutti questi. Ma neanche in questo modo si ottengono. Sia perché a ciò si oppone una gran varietà di opinioni degli astronomi moderni in riguardo a questi intervalli degli astri; sia perché neanche nell'opinione di un solo astronomo tutti gli intervalli massimi, medi o minimi dei pianeti sono adattati in modo tale che in essi vi siano le consonanze musicali comunemente ammesse; sia infine perché mai in alcun modo si sono incontrati in un unico luogo sotto le stelle fisse tutti gli apogei dei pianeti con gli apogei, o i perigei coi perigei; e se mai ciò è accaduto o accadrà, questo non è sufficiente per un'armonia degna di Dio: occorrerebbe infatti che ciò avvenga sempre o

Quarta ragione

ficat ad excellentiam alicuius Archimusicus, si voces ac toni ab ipso sic ordinentur, vt bis aut ter consonent, et millies dissonent. Vt nihil interim dicam de varietate Generum ac Modorum Musicae, cap. 5. indicata; quae tanta est, vt non sit certum quodnam Genus caelestibus accommodum sit.

5. *Ratio.*

Quintò Tandem adeò excors est, aut prae fractae perfrictaeue frontis, qui non sit concessurus Ptolemaeo lib. 1. Harmonicorum cap. 1. et 2. arbitros harmoniae esse debere Sensum et Rationem, sed ita vt Sensus a posteriori prius inueniat quod propinquum est veritati, Ratio autem considerans causas, à priori inueniat ac determinet id, quod exactum est; aut si Ratio priùs inuenerit quod exactum est, illud tamen debeat recipi à sensu et approbari tanquam concinnum; ne aut cum Pythagoraeis nimium tribuamus rationi, aut nimium sensibus cum Aristoxenijs: ac denuò inculcanda est illa eiusdem sententia ex lib. 1. cap. 2. dicentis. *Est autem Harmonico propositum ubique conseruare rationales positiones Canonis, nulla vsquam pacto repugnantes sensibus, iuxta plurium opinionem: sicut Astronomo conseruare caelestium motuum positiones, consonas obseruatis reuolutionibus, et has quaque sumptas profectò ab euidenter, et vniuersim magis apparentibus.* At si Planetarum interualla velimus ex harmoniae regulis determinare, saepe repugnabunt obseruationibus euidenter sensu peractis; neque commensurationes orbium, aut prosthaphaereses ijs innixae, repraesentabunt loca Planetarum talia, qualia per organa Astronomica, et per accuratas obseruationes deprehenduntur: et ita repugnabunt, vt longè absint ab ea propinquitate, quam requireret hoc negotium, vt Ratio fundamentum haberet, Deum voluisse fines alios per interualla et motus caelestes ita consequi, vt tamen hunc quoque nimirum Harmonicarum rationum pulchritudinem sibi moliendam, et creaturae intellectuali contemplandam proposuerit. Cùm igitur reclamant identidem ac dissonent obseruationes Harmonicis legibus, dicendum est aut non potuisse simul eos fines acquiri per haec media, vel vertè Deum id noluisse. Proinde Scripturae, Patrum ac Sapientum assertiones de Harmonia et Concentu caelorum non in proprio aut quasi proprio sensu accipienda sunt, quasi verò nihil illi aliud desit de harmonica ratione, quàm sonus à nobis sensibilis; sed in sensu metaphorico, et secundùm analogiam et accommodationem quamdam: Quomodo et in regimine politico, et oeconomico intelligendum est illud Ecclesiastici 32. *Rectorem te posuerunt? Noli extolli etc. et non impedias musicam*, hoc est ordinem ac subordinationem officiorum, aut pacem et concordiam ciuium vel domesticorum.

*Diluuntur
obiectiones.*

il più delle volte. Così come non è sufficiente all'eccellenza di un qualche archimusico che le voci e i toni siano da lui ordinati in modo tale che siano consonanti due e tre volte, e siano dissonanti mille altre volte. Così come non dirò nulla sulla varietà dei generi e dei modi musicali, indicati nel cap. 5 – che è tanta – non essendo certo quale sia il genere adatto alle cose celesti.

In quinto luogo, infine, è veramente insensato, o di una testa ostinatamente rigida, che non si debba concedere a Tolomeo, nel lib. 1 dell'*Armonica*, cap. 1 e 2, che gli arbitri dell'armonia debbano essere il senso e la ragione, ma in modo tale che il senso a posteriori trovi prima ciò che è vicino alla verità, mentre la ragione, considerando le cause, trovi e determini a priori ciò che è esatto; oppure, se la ragione aveva trovato prima ciò che è esatto, esso deve tuttavia essere colto dal senso e approvato come armonioso; né si deve, coi pitagorici, concedere troppo alla ragione, o troppo, con gli aristossenici, ai sensi. Così bisogna nuovamente proporre quel pensiero dello stesso autore dal libro 1, cap. 2, che dice: «Lo scopo dello studioso di armonia è dunque quello di assicurarsi che le basi razionali del canone non siano mai e in nessun modo in disaccordo con i sensi, secondo l'opinione dei più; così come scopo dell'astronomo è quello di assicurarsi che le teorie dei moti celesti siano concordi con i passaggi degli astri che vengono osservati, e che siano certamente ricavate sempre dalle apparenze maggiormente evidenti e universali». Ma se volessimo determinare gli intervalli dei pianeti a partire dalle regole dell'armonia, essi si opporrebbero spesso con le osservazioni compiute con evidenza tramite i sensi; e né le simmetrie delle orbite, o le prostaferei che si appoggiano su di esse, rappresenterebbero le posizioni dei pianeti che sono state colte tramite strumenti astronomici e osservazioni accurate. E tanto più si opporranno in quanto lontani da quella parentela che l'affare richiede, affinché sia fondata la ragione che Dio abbia voluto conseguire per mezzo degli intervalli e dei moti celesti altri fini, al punto da proporsi come scopo anche il fatto di dover sottoporre a sé la bellezza delle ragioni musicali, e alla creatura pensante di doverla contemplare. Poiché dunque le osservazioni sulle leggi armoniche si oppongono ripetutamente e discordano tra loro, o si deve dire che non è mediante questi mezzi che si è potuto ottenere questi fini; oppure che Dio non abbia voluto ciò. Perciò le asserzioni delle Scritture, dei Padri e dei Sapienti sull'armonia e sul concento dei cieli non devono essere prese in senso proprio, o quasi – invero quasi nient'altro manca ad esso sulla ragione armonica, se non il suono da noi percepito – ma in senso metaforico e secondo analogia e un certo adattamento. Come anche in riguardo al governo politico ed economico si deve intendere il passo 32 degli *Ecclesiastici*: «Sei stato fatto capo? Non insuperbirti, etc. e non distrubare l'armonia», cioè l'ordine e la subordinazione ai doveri, o la pace e la concordia tra i cittadini e i familiari.

Quinta ragione

Le obiezioni si indeboliscono

CAPVT IX

*An Magnitudo et Densitas Corporum
Caelestium ex Harmonicis Proportionibus
Determinata fuerit.*

I. HOC pariter negamus ob rationes capite 8. adductas à numero 8. si quod de interuallis diximus, applicetur Magnitudinibus ac Densitatibus Planetarum, excepto tamen argumento à posteriori et ex sensibili experimento sumpto de densitate illorum, nullum enim tale experimentum habemus, quo possimus conuincere falsitatis eos, qui Densitatem ac raritatem Planetarum ex proportionibus harmonicis fingerent: neque verò illas, *Keplerus* lib. 4 Epitomes Astronomiae, ex harmonicis, sed ex Geometricis tantum rationibus definiuit, vt patet ex ipsius pagina 484. ad 489. solumque dixit Saturnum esse duplò altiore Ioue, sesquiplo ponderosiore, et sesquiplo rariore, et ita esse duplo altiore quàm ponderosiore, et duplo ampliorem quàm rariore, et ita proportionaliter de coeteris; Solem verò omnium densissimum esse: densitatis verò proportionem, quas comminiscitur, iam retulimus lib. 7. sect. 1. cap. 1. num. 7. eius autem propositiones varias ad id spectantes, recensuimus lib. 7. sect. 6. cap. 8. numero 16. quò Lectorem ablegamus; sed ita vt consulat eiusdem capituli scholium 2. Idem autem lib. 5. Harmonicae cap. 4. expressè negat, proportionem corporum Planetarum esse harmonicas. Quod autem *P. Antonius Maria de Reita* in suo oculo Enoch et Eliae lib. 4. cap. 2. membro 4. asserit, Tellurem ad Solem esse vt est Radix quadrata ad suum quadratum, seu vt 10. ad 100. ita vt Sol sit centuplò maior Tellure, et his similia, de quibus nos lib. 7. sect. 6. cap. 8. schol. 3. vnde *P. Athanasius Kircher* lib. 10. Musurgia pag. 379. ait si vera essent, posse colligi quasdam proportionem harmonicas, id inquam minimè consentit exactioribus obseruationibus diametrorum ac distantiarum per nos et alios habitis, vt patet ex dictis lib. 7. sect. 6. à capite 10. et ipsemet Kircher eadem pagina et pag. 381. suspectas habet obseruationes Reitensis, quibus eas proportionem superstruxit, aitque: *Verum valde dubito ne Reita ad assumptam pro libita diametrorum dictarum apparentium quantitatem; tam pulchram et speciosam proportionem elegerit potiùs, quàm reipsa obseruarit.*

CAPITOLO IX

SE LA GRANDEZZA E LA DENSITÀ DEI CORPI CELESTI SIA STATA
DETERMINATA DALLE PROPORZIONI
ARMONICHE.

I. Neghiamo anche questo, per le ragioni riportate nel numero 8 del capitolo 8, se ciò che abbiamo detto sugli intervalli viene applicato alle grandezze e alle densità dei pianeti, salvo tuttavia l'argomento a posteriori e l'esempio ricavato dal sensibile sulla loro densità: non abbiamo infatti alcun esempio del genere tramite cui possiamo dimostrare la falsità delle opinioni di coloro che immaginano che la densità e la scarsa densità dei pianeti provengano dalle proporzioni armoniche. Né d'altra parte Keplero, nel libro 4 delle *Epitome dell'astronomia*, le ha definite a partire dai rapporti armonici, ma solo da quelli geometrici, come risulta da pag. 484 a pag. 489; e disse solamente che Saturno è due volte più alto di Giove, sei volte più pesante, sei volte meno denso, così come è due volte più alto che pesante, e due volte più grande che meno denso, e così proporzionalmente per gli altri; il sole è invece il più denso tra tutti. In verità, le proporzioni sulla densità che egli immagina le abbiamo già riportate nel libro 7, sez. 1, cap. 1, n. 7, mentre abbiamo esaminato le sue diverse proposizioni a riguardo nel libro 7, sez. 6, cap. 8, n. 16, a cui rinviamo il lettore; e ugualmente si consulti lo scolio 2 dello stesso capitolo. Lo stesso libro 5 dell'*Armonia* nega invece espressamente che le proporzioni dei corpi dei pianeti siano armoniche. Quello che invece P. Antonio Maria de Reytha¹⁶¹ asserisce nel suo *Oculus Enoch et Eliae*, lib. 4, cap. 2, membro 4, è che la terra stia al sole come la radice quadrata sta al suo quadrato, ossia come 10 a 100, in modo che il sole sia cento volte maggiore della terra; e altre cose simili, su cui si veda il nostro libro 7, sez. 6, cap. 8, scol. 3. Sulle quali P. Athanasius Kircher, nel libro 10 della *Musurgia*, p. 379, dice che, se fossero vere, potrebbero essere certo prodotte delle proporzioni armoniche; e ciò, dico, in nessun modo concorda con le più esatte osservazioni dei diametri e delle distanze ottenute da noi e da altri, come risulta nel già citato libro 7, sez. 6, dal cap. 10; e allo stesso Kircher, nella stessa pagina e a pag. 381, sono sospette le osservazioni di Reytha tramite le quali costruisce le sue proporzioni; e aggiunge: «In verità non dubito che Reytha abbia desunto a piacere la quantità dei detti diametri apparenti; ha infatti scelto una bella e splendida proporzione anziché ciò che ha veramente osservato».

161 L'*Oculus Enoch et Eliae, siue, Radius sidereomysticus* di Anton (o Antonius) Maria Schyrleus di Reytha (1604-1660), (in ceco: Antonín Maria Šírek z Reity), astronomo e ottico di origini ceche.

CAPVT X

*An et Qua Ratione Motus Planetarum
ex Proportionibus Harmonicis
Determinati fuerint
à DEO.*

I. HIC nimirum triumphat *Io. Keplerus* lib. 6. Epitomes Astronomiae Copernicanae pag. 477. 501. et 900. in *Mysterio Cosmographico* cap. 14. 20. 21. sed potissimum libro 5. *Harmonices*, in cuius prooemio se ante annos 22. circa hoc negotium coepisse speculari, et in hunc finem optimam vitae partem in Astronomia impendisse, vt scilicet ostenderet, *Totam Harmonices naturam quanta quanta est, cum omnibus suis partibus lib. 3. explicatis, inter motus caelestes reperiri.* Ex Keplero autem paucula quaedam selegit *Petrus Herigonius* tomo 5. cursus Mathematici à pag. 573. *Mersennius* in cap. 4. *Geneis* pag. 1558. et 1704. plura verò *Athanasius Kircher* lib. 10. *Musurgiae* à pag. 376. Sed ante Keplerum *Ptolemaeus* lib. 3. *Harmonicorum* à cap. 9. hoc ipsum argumentum assumpsit sibi ostendendum, quem proinde par est priùs audire.

*Ptolemaei doctrina
de Harmonia motuum
caelestium.*

II. *Ptolemaeus* itaque lib. 3. harm. cap. 9. Quoad motum in longitudinem Ortus et Occasus siderum grauissimis vocibus assimulat, Meridianos verò ascensus acutissimis, tum quia sicut qui voci exercendae student, incipiunt à grauissimis, et cùm ad acutissimas ascenderint, descendunt, donec desinant in grauissimis, atque ita mouentur à silentio per acutissimam vocem ad silentium; ita stellae ob ortu per meridianum vsque in occasum transeunt à priuatione aspectûs ad priuitaionem aspectûs; tum quia loca inferiora, quibus termini ortûs et occasûs assimilantur, reddunt grauissimos sonos; superiora verò meridianis similia acutissimos. At cap. 10. quoad motum in altitudinem, in motu ad maximam à terra distantiam ait regnare genus Diatonicum, quia in eo duo interualla non sunt minora reliquo, in motu verò minimae distantiae Enharmonicum, quia in eo ambo duo interualla fiunt minora reliquo; in motu denique mediae distantiae Chromaticum, quia in eo Lichanos seu index chorda, medium secat tetrachordum, ac medio modo se habet inter Diatonicum et Enharmonicum. Cap. verò 11. motus in latitudinem comparat mutationibus, quae fiunt in tonis absque generum transgressione; et Mixtum Lydium, atque Hypodorium tanquam extremos tonorum modos, comparat cum latitudine maxima in Boream et Austrum; Dorium verò tanquam medium quando Planetae carent aut Latitudine, et sunt in Ecliptica, aut declinatione, et sunt in Aequatore; sed cap. 12. reliquum ordinem tetrachordorum, reliquis aspectibus ad Solem assimilat, videlicet tetrachorda disiunctarum chordarum, idest diezeugmenon, interuallis, quae sunt ab occultatione ad apparitiones siderum, nec non oppositionibus cum Sole, vt sunt acronycta et plenilunia; et tetrachorda synemmenon, quadraturis, et sic de coeteris. Iam verò cap. 13. diuiso toto circulo in partes 360. tribuit aspectui

CAPITOLO X

SE E IN QUALE RAPPORTO I MOTI DEI PIANETI SIANO STATI DETERMINATI DA DIO
TRAMITE PROPORZIONI ARMONICHE.

I. Qui senza dubbio trionfa Johannes Kepler nel libro 6 dell'*Epitome di astronomia copernicana*, pp. 477, 501 e 900, nel *Mistero cosmografico*, cap. 14, 20 e 21, ma soprattutto nel libro 5 dell'*Armonia*, nel cui proemio dice che egli stesso aveva predetto queste cose circa 22 anni prima, e che con questo fine ha speso la parte migliore della sua vita nell'astronomia, affinché appunto potesse rivelare «di avere scoperto fra i movimenti celesti, nella misura dovuta, insieme a tutte le parti spiegate nel libro 3, la piena natura dell'armonia». Alcune parole di Keplero vengono del resto scelte da Pierre Hérigone, nel tomo 5 del *Corso matematico*, da p. 573; da Mersenne nel cap. 4 del *Genesi*, p. 1558 e 1704; di più sono invece scelte da Athanasius Kircher nel lib. 10 della *Musurgia*, da p. 376. Ma prima di Keplero, Tolomeo si attribuì il merito, nel libro 3 dell'*Armonica*, dal cap. 9, di rivelare questo stesso argomento, che è perciò giusto sentire prima.

II. Tolomeo dunque, nel libro 3 dell'*Armonica*, cap. 9, assimila alle voci più gravi il movimento degli astri per ciò che concerne il moto longitudinale del tramonto o del levare, e il passaggio per i meridiani invece ai suoni più acuti: questo sia perché, così come coloro che esercitano la voce iniziano dai più gravi, e, dopo esser saliti ai più acuti, scendono per terminare nei più gravi, e così si muovono dal silenzio al silenzio, passando per la voce più acuta, allo stesso modo le stelle, muovendosi per il meridiano dal levare al tramonto, passano da un occultamento a un occultamento; sia perché le posizioni più basse, a cui vengono assimilati i termini del levare e del tramonto, producono i suoni più gravi, mentre quelle più alte, simili ai meridiani, producono i suoni più acuti. Nel capitolo 10, invece, per ciò che concerne il movimento verticale, dice che nel moto a distanza massima dalla terra regna il genere diatonico, poiché in esso i due intervalli non sono minori del rimanente; nel moto di distanza minima invece quello enarmonico, poiché in esso entrambi gli intervalli sono minori del rimanente; infine, nel moto di media distanza regna il genere cromatico, poiché in esso la lichanos o prima corda divide a metà il tetracordo, ed è un modo medio tra il diatonico e l'esarmonico. Nel cap. 11 paragona invece i moti latitudinali alle modulazioni che avvengono nei toni senza passaggio di genere; e paragona il misolidio e l'ipodorio, che sono toni estremi, alla latitudine massima nel polo boreale e australe; il dorico invece come intermedio quando i pianeti hanno meno latitudine, e sono nell'eclittica, o meno inclinazione, e sono nell'equatore; nel cap. 12 assimila invece il restante ordine dei tetracordi ai restanti aspetti in relazione al sole, ossia i tetracordi delle corde disgiuntive, cioè diezeugmenon, agli intervalli che stanno tra l'occultamento e le apparizioni degli astri, e alle opposizioni col sole, se sorgono al tramontare del sole, e ai pleniluni; e i tetracordi synemmenon alle quadrature e così con gli altri. Quindi nel cap. 13, diviso

Teoria di Tolomeo
sull'armonia dei
moti celesti

Trino partes 120. Quadrato 90. Sextili 60. et Oppositioni 180. assumpta igitur hinc Proslambanomeno partium 180. supremæ mediarum dat 20. vltimæ diezeugmenon 90. et vltimæ hyperbolæon 60. Sed cap. 14. Consonantiam Diapente Diatessaron et nonnullas alias inquit per diuisionem circuli in partes 360. prout aspectus quidam habent de circulo toto aut ad portionem circuli, alteri aspectui debitam, proportionem sesquiterciam, sesquialteram etc. Demum cap. 15. ait sonum Saturni et Martis maleficorum efficere consonantiam diatessaron cum vtroque beneficorum; scilicet vltimam excellentium Saturni consonare cum vltima disiunctarum Iouis; vltimam autem coniunctarum Martis, cum Mese seu mediâ Veneris; et sonitum Saturni Solaris potiùs sectæ esse, Martis autem sonum sectæ Lunaris: quapropter omnes configurationes Saturni ad Iouem beneficas esse, ex configurationibus autem seu aspectibus Saturni ad Solem, Trinos tantùm beneficos esse, vtpote coeteris consonantiores. Sic Martis ad Venerem et Lunam configurationes, triangulares tantùm beneficas esse. Saturni porrò configurationes a Lunam et Venerem prauas esse: et Martis ad Solem omnes periculosas. Quæ nobis indicasse sufficiat, vt appareat Ptolemæum in his partim Poëticè potiùs ludere, vt visum est etiam Keplero in appendice ad Harmonicem, partim ex Astrologica se facultate seu vanitate harmoniam in caelo conquirere.

III. Keplerus autem lib. 4. Epitomes Astronomiæ Copernicanae pag. 477. et libro 3. Harmonicæ cap. 6. docet minimum numerorum idoneum determinandis omnibus partibus Monochordi ad constituendum systema Diapasôn duplex, hoc est mollis et duri cantûs, esse partium 720. cùmque ex vetustis Aristarchi, et recentioribus observationibus, Solis apogæi diameter apparens subtendat 30'. minuta, (inquit ipse) quæ est pars 720. totius circuli, hanc diametrum tantæ quantitatis determinatam fuisse, vt primum corpus, idest Sol Choragus musicæ cælestis, duideret terricolis et contemplatrici creaturæ circulum secundùm leges Harmonicas, idest in partes 720. qui numerus potest diuidi in plurimas partes aliquotas, nempe bis, ter, quater, quinquies, sexies, octies, nouies, decies, duodecies, quindecies, sedecies, octodecies, vicies, vicesquater, et quadragies octies; hoc est in partes ordinatim 360. 240. 180. 124. 90. 80. 72. 60. 48. 45. 40. 36. 30. 15. Consonantias autem ab eo determinatas ex figurarum circulo inscriptilium ac demonstrabilium lateribus, iam docuimus cap. 4. Scholio 1. et 2. libro verò 4. Harmonicæ cap. 5. et 6. et lib. 6. Epitomes Astronom. pag. 901. docet toties incitari sensibiliter naturam sublunarem, ac stimulari ad magis operandum, quoties Planetae configurantur inter se harmonicè, seu aspectus et radiationes eorum fiunt in tanta distantia inter se sub Zodiaco, quantam requirunt proportionem harmonicæ, de quibus Aspectibus dicemus capite sequenti, nunc enim de ipsis motibus agimus; de quibus Keplerus lib. 6. Epitomes à pag. 90. et toto libro 5. Harmonicæ præsertim à capite 3. in quo affirmat pro re certissima proportionem, quæ est inter binorum quorumcumque Planetarum tempora periodica, esse præcisè sesquialteram proportionis mediarum distantiarum à Sole, dummodo medium arithmeticum inter vtramque diametrum orbitæ Ellipticæ sit paulò minus longiore diametro. Quare si exempli gratiâ ex periodo

l'intero circolo in 360 parti, attribuisce all'aspetto trigono 120 parti, alla quadratura 90, al sestile 60, e all'opposizione 180: ciò stabilito assegna dunque alla proslambanomenone 180 parti, alla più alta delle medie 20, all'ultima diezeugmenon 90, e all'ultima hyperbolaeon 60. Nel cap. 14 ricerca invece la consonanza di diapente, la diatessarōn e alcune altre tramite la divisione del circolo in 360 parti a seconda che abbiano un certo aspetto sull'intero circolo o che ci sia tra la porzioni del circolo e un altro aspetto la proporzione sesquiterza, sesquialtera, etc. Infine, nel cap. 15, dice che il suono dei pianeti malefici Saturno e Marte produce una consonanza di diatessarōn con ciascuno dei due benefici; ossia l'ultima delle hyperboleon di Saturno è consonante con l'ultima delle disgiunte di Giove; l'ultima delle congiunte di Marte con la mese o la media di Venere; mentre il suono di Saturno appartiene di più alla parte solare, e il suono di Marte alla parte lunare. Perciò anche tutte le configurazioni di Saturno rispetto a Giove sono benefiche, mentre tra gli aspetti di Saturno rispetto al sole lo sono soltanto quelli in trigono, in quanto sono più consonanti dei rimanenti. Ugualmente, anche tra le configurazioni di Marte rispetto a Venere e alla Luna, solo quelli in trigono sono benefici. Mentre le configurazioni di Saturno rispetto alla Luna e a Venere sono malefiche, e quelle di Marte rispetto al sole sono tutte pericolose. Ciò è sufficiente per farci comprendere che in queste cose Tolomeo in parte si sia piuttosto divertito a usare immagini poetiche, come è sembrato anche a Keplero nell'appendice all'*Armonia*, e in parte abbia ricercato l'armonia in cielo grazie alla sua abilità o vanità astrologica.

III. Keplero, invece, nel libro 4 dell'*Epitome di astronomia copernicana*, p. 477, e nel libro 3 dell'*Armonia*, cap. 6, mostra che il numero minimo capace di determinare tutte le parti del monocordo, per costituire un sistema doppio di diapason, cioè di canto duro e molle, è di 720 parti; e poiché dalle antiche osservazioni di Aristarco, e da quelle più recenti, il diametro apparente del sole apogeo sottende i 30' minuti (dice lui), che è parte 720 dell'intero circolo, questo diametro è stato determinato in una quantità affinché il primo corpo, cioè il sole corago della musica celeste, divida il circolo delle creature terrestri e contemplatrici secondo leggi armoniche, cioè in 720 parti: numero che può essere diviso in più parti aliquote, ossia due, tre, quattro, cinque, sei, otto, nove, dieci, dodici, quindici, sedici, diciotto, venti, ventiquattro e quarantotto volte; ossia, in ordine, in 360, 240, 180, 124, 90, 80, 72, 60, 48, 45, 40, 36, 30, 15 parti. Abbiamo invece già illustrato le consonanze da lui determinate dai lati delle figure inscrittibili nel cerchio e dimostrabili nel cap. 4, scolio 1 e 2; mentre nel libro 4 dell'*Armonia*, cap. 5 e 6, e nel libro 6 dell'*Epitome di astronomia*, p. 901, egli spiega che tutte le volte che viene incitata sensibilmente la natura sublunare, e stimolata a operare di più, altrettante volte i pianeti si configurano tra loro armonicamente, ossia i loro aspetti e le loro radiazioni avvengono in tanta distanza tra loro sotto lo zodiaco quanta ne richiedono le proporzioni armoniche: su di tali aspetti diremo nel capitolo seguente, mentre ora tratteremo di questi stessi moti. Di questi ultimi Keplero tratta nel libro 6 dell'*Epitome*, da p. 90, e in tutto il libro 5 dell'*Armonia*, specialmente dal cap. 3, nel quale afferma che per la certissima proporzione che vi è tra due qualunque pianeti in tempi periodici vi è precisamente una proporzione sesquialtera tra le distanze medie dal sole, purché il medio aritmetico tra ciascuno dei diametri dell'orbita ellittica sia di poco più lungo del diametro. Per

*Proportio inter
Periodos et Distantias
Planetarum.*

Telluris, quae est annus vnus, et ex periodo Saturni, quae est 30. annorum, sumas tertiam proportionis partem, hoc est radices cubicas; et huius proportionis duplum feceris, multiplicando radices quadratè, prodibit iustissima proportio interuallorum Saturni et Terrae à Sole. Cubica enim radix anni 1. est 1. et eius quadratum est 1. at Cubica radix annorum 30. est paulò maior quàm 3. et quadratus numerus paulò maior quàm 9. igitur Saturni media distantia à Sole est paulò maior noncuplo distantiae mediocris Telluris à Sole. Quam propositionem Keplerianam recipit etiam Herigonius tomo 5. cursus Mathematici pag. 573. eamdemque proportionem inter periodos et interualla Satellitum Iouis à Ioue adnotauit Vendelinus in sua doctissima epistola ad me ab ipso perscripta. Pergit Keplerus et cap. 4. fatetur, in periodicis temporibus Planetarum inter se collatis nulla esse proportionem harmonicas, illique facilè subscribunt *Mersennius* in cap. 4. Genesis pag. 1558. et *Athanasius Kircher* lib. 10. Musurgiae pag. 377. Sunt autem Periodici motus Planetarum circa Solem collecti ex omnibus moris omnium graduum totius ambitus, longis, mediocribus, paruis per Keplerum ibidem vt infra.

Periodus	Dies.	Diei Scrupula	Ergo motus diurni Medij		
			/.	//.	///.
<i>Saturni</i>	18769	12	2	0	27
<i>Iouis</i>	4332	37	4	59	8
<i>Martis</i>	686	59	31	26	33
<i>Terrae cum ☾</i>	365	15	59	8	11
<i>Veneris</i>	224	42	96	7	39
<i>Mercurij</i>	87	58	245	32	25

Rursum eodem cap. 4. fatetur, diurna itinera binorum Planetarum siue tardissima sumantur, siue celerrima, nullam harmonicam proportionem habere, si spectentur vera ipsorum itinera in aura aetherea; at si sumantur motus eorum apparentes, ex Sole ipso spectati, et quantum in Ecliptica arcum diurnum subtendat angulus in Sole factus, ait inueniri sequentes consonantias, aut interualla concinna, sumit autem diurnos motus ex Astronomia Tyconica.

cui, se per esempio dal periodo della terra, che è di un anno, e dal periodo di Saturno, che è di 30 anni, si prendesse la terza parte della proporzione, cioè le radici cubiche, e si raddoppiasse questa proporzione, moltiplicando al quadrato le radici, si otterrebbe l'esatissima proporzione degli intervalli di Saturno e della terra dal sole. La radice cubica di un anno è infatti 1 e il suo quadrato è 1, ma la radice cubica di 30 anni è poco maggiore di 3 e il quadrato è poco maggiore di 9: dunque la distanza media di Saturno dal sole è di poco maggiore del nonuplo della distanza media della terra dal sole. Tale proposizione kepleriana è accolta anche da Hérigone nel tomo 5 del *Corso matematico*, p. 573, e la stessa proporzione tra i periodi e gli intervalli dei satelliti di Giove da Giove l'ha annotata Wendelin¹⁶² nella dottissima lettera che egli stesso mi ha scritto. Continua Keplero e al cap. 4 riconosce che accostando tra loro i periodi di tempo dei pianeti non vi sono proporzioni armoniche, e con ciò son facilmente d'accordo Mersenne nel cap. 4 del *Genesi*, p. 1558, e Athanasius Kircher nel lib. 10 della *Musurgia*, p. 377. Sono invece radunati nello stesso luogo da Keplero i moti periodici dei pianeti attorno al sole a partire da tutti i modi di essere di tutti i gradi di ogni ambito, lunghi, medi, piccoli, come si può vedere qua sotto.

Proporzione tra i
periodi e le distanze
dei pianeti

Periodo	Giorni	Scrupoli di giorni	Dunque i moti diurni medi		
			I.	II.	III.
Saturno	18769	12	2	0	27
Giove	4332	37	4	59	8
Marte	686	59	31	26	33
Terra e luna	365	15	59	8	11
Venere	224	42	96	7	39
Mercurio	87	58	245	32	25

Di nuovo, nello stesso cap. 4, ammette che considerando i corsi diurni di due pianeti si ottiene o una lentissima o una velocissima o nessuna proporzione armonica, osservando i corsi reali degli stessi nello spazio eterico; ma se si considerano i moti apparenti degli stessi, osservati dallo stesso sole, e quanto arco diurno sottenda nell'ellittica l'angolo fatto nel sole, egli dice che troviamo le seguenti consonanze, o intervalli melodici, e prende invece i moti diurni dall'astronomia ticonica.

162 Godefroy Wendelin (1580-1667), astronomo belga fiammingo.

<i>Harmoniae</i>		<i>Motus Apparentes</i>			<i>Harmoniae Singulorum propriae</i>		
<i>Binorum</i>		<i>Diurni</i>	I.	II.	<i>/.</i>	<i>//.</i>	
<i>Diurg.</i>	<i>Conuerg.</i>						
a $\frac{1}{3}$	b $\frac{1}{2}$	♄ Aphelius	1	46 <i>a</i>	Inter	1	48 est 4/5 Tertia ma.
d $\frac{3}{8}$	c $\frac{2}{5}$	♄ Perihel.	2	15 <i>b</i>	&	2	15
c $\frac{1}{8}$	d $\frac{1}{5}$	♄ Aphelius	4	30 <i>c</i>	Inter	4	35 est 5/6 Tertia min.
f $\frac{5}{8}$	e $\frac{2}{3}$	♄ Perihel.	5	30 <i>d</i>	&	5	30
e $\frac{5}{12}$	f $\frac{2}{3}$	♄ Aphelius	26	14 <i>e</i>	Inter	25	21 est 2/3 Diapente
h $\frac{12}{3}$	g $\frac{3}{5}$	♄ Perihel.	38	1 <i>f</i>	&	38	1
g $\frac{3}{5}$	h $\frac{5}{8}$	♄ Aphelius	57	3 <i>g</i>	Inter	57	28 est 15/16 Semit.
k $\frac{5}{1}$	n $\frac{8}{3}$	♄ Perihel.	61	18 <i>h</i>	&	61	18
n $\frac{1}{4}$	k $\frac{3}{5}$	♄ Aphelius	94	50 <i>n</i>	Inter	94	50 est 24/25 Diesis
m $\frac{4}{1}$	l $\frac{5}{3}$	♄ Perihel.	97	37 <i>k</i>	&	98	47
		♄ Aphelius	164	0 <i>l</i>	Inter	164	0 est 5/12 Diapason
		♄ Perihel.	384	0 <i>m</i>	&	394	0 cum tertia min.

*Explicatio
tabulae praecedentis.*

In praecedenti itaque tabella prima columna indicat proportiones harmonicas, inter binorum Planetarum motus diurnos circa Solem, siue diuergentium, hoc est comparando Aphelium superioris cum Perihelio inferioris; siue conuergentium, hoc est comparando Perihelium superioris cum Aphelio inferioris, ad quod significandum additae sunt literae alphabeticae, quae in secunda columna quaesitae significant motum Planetarum Aphelij aut Perihelij. Exempli gratia in prima columna sub titulo diuergentium vides esse *a*, et *d*, et illis oppositam esse hanc fractionem $\frac{1}{3}$. at *a*, in secunda columna significat Saturni Aphelium motum, et *d*, Iouis Perihelium, ergo inter diurnum motum Saturni Aphelium, qui est 1'. 46". et Iouis Perihelium qui est 5'. 30". est proportio qualis inter 1. et 3. resolutis enim motibus in Secunda, sunt in diurno Saturni 106". in Iouis 330. inter quae est proportio vt 1. ad 3. at inter *b*, et *c*; hoc est inter conuergentes motus diurnos Saturni Perihelij, et Iouis Aphelij, est proportio per hanc fractionem indicata $\frac{1}{2}$. videlicet dupla, seu vt 2. ad 1. nam motus Saturni Perihelij est Secundorum 135". Iouis autem Aphelij 270". inter quos est perfectissima Diapason; in alijs autem, excepto Ioue cum Marte, tam propinquae sunt harmonicis proportionibus motuum, vt si chordae sic essent tensae, non facile aures imperfectionem consonantiae discernere possent. Perfectas itaque harmonias esse concludit inter ♄ Perihel. et ♄ Aphel. *Diapason*: at inter ♄ Perihel. et ♄ Aphel. *Diapason cum tertia molli ferè*; inter ♄ Perihel. cum Telluris Aphel. *Diapente*: inter eorundem Perihelios *Sexta mollis*; inter Telluris et ♄ Aphelios *Sexta dura*; inter earundem Perihelios *Sexta mollis*; inter ♄ Aphel. et ♄ Perihel. aut etiam inter Perihelios *Disdiapason*. Ex quibus alijsque considerationibus, sed non sine cautionibus multis, capite 5. conatur pertrahere proportionibus motuum Planetariorum ad loca Systematis, seu ad clauas Scalae Musicae, in genere cantus duri ac mollis; et cap. 6. in extremitatibus eorundem motuum contendit expressos esse à Deo quodammodo Tonos Musicos seu Modos; et cap. 7. Harmonias vniuersales omnium sex Planetarum veluti

<i>Armonie delle coppie</i>		<i>Moti apparenti</i>			<i>Armonie delle singole orbite</i>		
<i>Diverg.</i>	<i>Converg.</i>	<i>diurni</i>	I.	II.		I.	II.
a $\frac{1}{3}$	b $\frac{1}{2}$	☿ afelio	1	46 <i>a</i>	Tra	1	48 è 4/5 Terza magg.
d $\frac{1}{3}$	c $\frac{1}{2}$	☿ perielio	2	15 <i>b</i>	e	2	15
c $\frac{1}{8}$	d $\frac{1}{5}$	♃ afelio	4	30 <i>c</i>	Tra	4	35 è 5/6 Terza min.
f $\frac{1}{8}$	e $\frac{1}{5}$	♃ perielio	5	30 <i>d</i>	e	5	30
e $\frac{1}{5}$	f $\frac{1}{2}$	♄ afelio	26	14 <i>e</i>	Tra	25	21 è 2/3 Diapente
h $\frac{1}{12}$	g $\frac{1}{3}$	♄ perielio	38	1 <i>f</i>	e	38	1
g $\frac{1}{3}$	h $\frac{1}{5}$	Ter. afelio	57	3 <i>g</i>	Tra	57	28 è 15/16 semitono
k $\frac{1}{5}$	n $\frac{1}{8}$	Ter. perielio	61	18 <i>h</i>	e	61	18
n $\frac{1}{3}$	k $\frac{1}{5}$	♀ afelio	94	50 <i>n</i>	Tra	94	50 è 24/25 diesis
m $\frac{1}{4}$	l $\frac{1}{5}$	♀ perielio	97	37 <i>k</i>	e	98	47
		♂ afelio	164	0 <i>l</i>	Tra	164	0 è 5/12 Diapason
		♂ perielio	384	0 <i>m</i>	e	394	0 con terza min.

Nella precedente tabella la prima colonna indica dunque le proporzioni armoniche tra i moti diurni di due pianeti attorno al sole, sia divergenti, ossia confrontando l'afelio superiore con il perielio superiore, sia convergenti, ossia confrontando il perielio superiore con l'afelio inferiore; per indicare ciò sono aggiunte le lettere alfabetiche, che considerate nella seconda colonna indicano il moto del pianeta all'afelio o al perielio. Per esempio nella prima colonna, sotto il titolo di "divergenti", si possono vedere *a* e *d*, e ad esse è opposto la frazione $\frac{1}{3}$; ma *a* indica nella seconda colonna il moto di Saturno all'afelio, e *d* di Giove al perielio; dunque tra il moto diurno di Saturno all'afelio, che è di 1'46'', e di Giove al perielio, che è di 5'30'', vi è una proporzione uguale a quella che vi è tra 1 e 3; risolti infatti i moti nella seconda, ci sono 106'' nel moto diurno di Saturno, in Giove 330, tra i quali vi è una proporzione di 1 a 3; ma tra *b* e *c*, ossia tra i moti convergenti diurni di Saturno al perielio, e di Giove all'afelio, vi è la proporzione indicata dalla frazione $\frac{1}{2}$, ossia doppia, o come 2 sta a 1. Infatti il moto di Saturno al perielio è di 135'', mentre quello di Giove all'afelio di 270'', tra i quali vi è una perfettissima diapason; mentre negli altri, eccetto Giove con Marte, tanto son vicine le proporzioni dei moti alle armoniche, che se delle corde fossero tese in tal modo, l'orecchio non potrebbe facilmente individuare l'imperfezione della consonanza. Conclude dunque che vi siano armonie perfette tra Saturno al perielio e Giove all'afelio, tra i quali vi è una diapason; ma tra Giove al perielio e Marte all'afelio quasi una Diapason con terza molle; tra Marte al perielio con la terra all'afelio una Diapente; tra gli stessi ai perieli una sesta molle; tra la terra e venere agli afeli una sesta dura; tra gli stessi ai perieli una sesta molle; tra Venere all'afelio e Mercurio al perielio o anche tra i perieli una disdiapason. Da queste e altre considerazioni, ma non senza molte cautele, nel capitolo 5 prova a trasportare le proporzioni dei movimenti dei pianeti nelle posizioni del sistema, o nelle chiavi della scala musicale, nel genere di canto duro e molle; nel cap. 6 pretende fermamente che nelle estremità degli stessi moti siano espressi da Dio in qualche modo i toni o modi musicali; nel cap. 7 le armonie universali di tutti e sei i pianeti sono espres-

Spiegazione della
tavola precedente

communia Contrapuncta, quadriformia dari; et cap. 8. Quantumvis fateatur in caelo nec esse sonos; nec motus, in quibus Harmonias considerat, esse veros, sed tantummodo apparentes ex Sole; et nullam esse solidam causam naturalem comparandi motus Planetarum apparentes cum humanis vocibus; tamen nescio quo illicio congruentiae et analogiae tribuit *Bassum* Saturno et Ioui; *Tenorem* Marti; *Altum* Telluri et Veneri, *Discantum* Mercurio. Hinc gradu facto ad Eccentricitates, capite 9. valde prolixo, dictisque multis Axiomatibus ad suum negotium ingeniosè coordinatis, conatur ostendere, orbium Eccentricitates determinari debuisse ex Harmonicis rationibus, vt extrema motuum Apheliorum ac Periheliorum repraesentare possent proportionibus harmonicas, de quibus suprà, ideoque debuisse his rationibus harmonicis cedere inscriptiones ac circumscriptiones orbium in quinque corporibus, vel circa quinque corpora Regularia, nec potuisse interualla Planetarum tam exactè extrui ex corporibus Regularibus, ne Harmoniae motuum extremorum circa Solem perirent. Tandem cap. 10. cùm Harmoniam inter extremos Planetarum motus, non veros, sed apparentes Soli, seu ex Sole spectatos, videatur sibi deprehendisse; concludit, Solem esse Regiam totius naturae, et aliquam in eo Mentem nobis occultam, quae percipere possit harmonias illas, quippe quae non consurgant nisi ex motibus, angulos in Sole subtendentibus: Hinc Solis quietem et Telluris motum confirmare conatur, sine quibus magna pars illarum harmoniarum perit.

Idem tamen harmonicas proportionibus in motibus tam ex Sole, quam ex Terra spectatis inuestigare docuit lib. 6. Epitomes Astronom. pag. 901. quam doctrinam ex eo alia opportunitate tradidimus lib. 7. sect. 5. cap. 8. num. 7. vt non sit nobis opus eam hîc repetere.

Opinio Auctoris.

IV. *Nostra* tamen *Opinio*, à qua non longè absunt *Mersennius* in cap. 4. *Genesis* à pag. 1558. et 1704. et *Kircher* lib. 10. *Musurgiae*, est, *Kepleri* conatus praedictos plus ingenij, quàm solidae eriditionis, aut verae doctrinae continere. *Primò* enim magna pars eorum nititur Solis immobilitate in centro Mundi, et mentali quadam Solis vi apprehendente Harmonias; et Telluris motu annuo circa Solem, quam hypothesim iam reiecit extremis capitibus Sectionis praecedentis. *Secundò* militant hîc rationes tres priores adductae capite 8. num. 8. *Tertiò* cùm Harmonia propriè dicta, seu Harmonicae proportionibus non inueniantur nec in Periodis Planetarum inter se collatis, nec in plerisque motibus diurnis ex Terra, vbi est contemplatrix creatura operum diuinorum, et harmonijs sensibilibus assueta, spectatis, nec in motibus quoad latitudinem, nec inter ipsos motus extremos ex Sole apparentes tam exacta, quantam esse decebat et possibile erat Deo, si in motibus determinandis Harmonicas rationes in Archetypo habuisset propositas; et denique perrarò concurrant extremi illi motus duorum Planetarum, putâ Perihelium Saturni et Aphelium Iouis, plerùmque autem sine hisce harmonijs motus illi procedant; videtur potiùs afferendum, Harmoniam, quam Scripturae ac Patres, plerumque sapientes in caelo agnoscunt, non nisi analogicè ac metaphoricè intelligendam, per quamdam accommodationem et similitudinem; vt scilicet quemadmodum in Har-

se in forma quadripartita, come fosse un normale contrappunto; e nel cap. 8, sebbene ammetta che nel cielo non vi siano suoni, né i moti, in cui considera le armonie, siano veri, ma solo apparenti dal sole, e non vi sia una solida causa naturale per confrontare i moti apparenti dei pianeti con le voci umane, tuttavia, non so per quale attrattiva di congruenza e analogia, attribuisce il basso a Saturno e Giove, il tenore a Marte, l'alto alla terra e Venere, il discanto a Mercurio. Da qui, avvicinandosi alle eccentricità, nel cap. 9, piuttosto ampio, e dopo aver detto molti assiomi, coordinati ingegnosamente al raggiungimento del suo obiettivo, si sforza di mostrare che le eccentricità delle orbite devono essere state determinate dai rapporti armonici, affinché gli estremi dei movimenti degli afeli e dei perielii possano rappresentare le proporzioni armoniche di cui sopra, e che dunque ai rapporti armonici devono essersi adattate le iscrizioni e le circoscrizioni delle orbite nei cinque corpi, o attorno ai cinque corpi regolari, e che non si è potuto costruire gli intervalli dei pianeti con eguale esattezza tramite i corpi regolari, poiché scomparirebbero le armonie dei movimenti degli estremi attorno al sole. Infine, nel cap. 10, poiché sembra aver colto l'armonia tra i moti estremi dei pianeti non veri ma apparenti dal sole, o osservati dal sole, conclude che il sole è la reggia di tutta la natura e che vi è una certa mente in esso, a noi occulta, che può percepire quelle armonie, le quali non possono certamente aver avuto origine se non dai moti che sottendono gli angoli nel sole: da qui si sforza di confermare la quiete del sole e il movimento della terra, senza i quali gran parte di quelle armonie cesserebbe.

Egli stesso ha inoltre investigato le proporzioni armoniche nei moti osservati tanto dal sole, quanto dalla terra, nel libro 6 dell'*Epitome di astronomia*, p. 901, la cui teoria abbiamo già riportato per altri fini nel libro 7, sez. 5, cap. 8, n. 7, per non doverla ripetere qui.

IV. Tuttavia la nostra opinione, che non è distante da quella di Mersenne nel cap. 4 del *Genesi*, da p. 1558 e 1704, e da quella di Kircher nel libro 10 della *Musurgia*, è che i predetti tentativi di Keplero contengano più immaginazione che solida erudizione o vero sapere. In primo luogo, infatti, gran parte di essi si appoggia sull'immobilità del sole al centro dell'universo, su di una certa capacità mentale del sole di cogliere le armonie, e sul moto annuo della terra attorno al sole, ipotesi che abbiamo già respinto negli ultimi capitoli della sezione precedente. In secondo luogo, valgono qui le tre precedenti ragioni addotte al capitolo 8, n. 8. In terzo luogo, perché l'armonia propriamente detta, o le proporzioni armoniche, non sono rilevate né nei periodi dei pianeti considerati insieme, né in gran parte dei moti diurni osservati dalla terra, dove risiede la creatura contemplatrice delle opere divine, e abituata alle armonie sensibili; e né tra gli stessi moti estremi apparenti dal sole l'armonia è tanto esatta quanto sarebbe stato conveniente e possibile per Dio, se avesse voluto preporre, nel determinare i moti, le proporzioni armoniche in un archetipo; e infine esse si presentano assai di rado nei moti estremi di due pianeti, per esempio nel perielio di Saturno e nell'afelio di Giove: la maggior parte di quei moti procede invece senza queste armonie. Sembra piuttosto che si debba dire che l'armonia, che le scritture e i padri, e molti sapienti riconoscono nel cielo, dev'essere intesa solamente analogicamente e metaforicamente, e secondo un certo adattamento e similitudine; come, del resto, nell'armonia sensibile, da suoni

Opinione
dell'autore

monia sensibili ex inaequalibus ac diuersi sonis et vocibus, consurgit tamen concentus auribus iucundus, sic ex motibus caelestium corporum licèt diuersis, et inaequalibus sequatur tamen admirabilis ordo ad finem à Deo quaesitum, et conspiratio mediorum in eundem, intellectui Angelico et Humano haec profundius contemplanti iucundissima. Coetera verò quae tanto ingenio à Keplero et alijs conquisita sunt ad stabiliendam aliquam in caelis Harmoniam talem, vt non desit illi aliud, quàm sonus sensibilis, videntur meri symbolismi Poëtici potiùs aut Oratorij, quàm Philosophici, vt ipse *Keplerus* in appendice ad Harmonicam pag. 253. censuit de Ptolemaei ac Roberti Flud, seu de Fluctib. symbolismis; et *Mersennius* in Genesim cap. 4. pag. 1558. idemet de Kepleri analogijs censuit, appellans illas symbolismos ad summum Oratorios, hoc est quibus Oratores vti possint ad amplificandam metaphoris huiusmodi Diuinam in caelestibus rebus Prouidentiam; additque non magis aeternam Dei Geometriam versari circa proportionem harmonicam, quàm circa temperamenta figurarum, colorum, saporum, odorum, et sicut non possumus ex Geometriae diuinae imagine nostrae menti impressa, reddere rationem, cur oculos delectet haec potiùs figura vel mistura colorum, et palato aut naribus iucundi sint potiùs hi saporum aut odores, quàm alij, nec in his ad Geometriae imaginem recurrendum est; ita nec in reddenda ratione, cur hi potiùs soni delectent auditum quam alij; multòque minùs, ex his quae iucunda sunt soli auditui reddenda est ratio motum caelestium, et pulchritudinis illorum intelligibilis.

e voci ineguali e diversi sorge tuttavia un concento piacevole all'orecchio, così dai moti dei corpi celesti, sebbene diversi e ineguali, segue tuttavia un meraviglioso ordine voluto da Dio, e un accordo dei mezzi al suo interno, che risulta assai piacevole all'intelletto angelico e a quello umano contemplante. Quelle altre cose invece, che con tanto ingegno sono state ricercate da Keplero e da altri per stabilire una qualche armonia di questo tipo nei cieli, affinché non manchi ad essa altro che il suono sensibile, sembrano semplici simbolismi poetici o piuttosto oratori, che filosofici, come lo stesso Keplero nell'appendice all'*Armonia*, p. 253, ha dichiarato su Tolomeo e Robert Fludd, o sui simbolismi fluddiani; e Mersenne, nel *Genesi*, cap. 4, p. 1558, dichiara lo stesso sulle analogie di Keplero, chiamandole simbolismi oratorii al massimo grado, ossia quelli coi quali gli oratori possono amplificare, in simili metafore, la divina provvidenza nelle cose celesti; e aggiunge che non possiamo rivolgere la geometria eterna di Dio alle proporzioni armoniche più di quanto si possa farlo coi temperamenti delle figure, dei colori, dei sapori e degli odori; e così non possiamo rendere ragione, a partire dall'immagine impressa nella mente dalla nostra divina geometria, del perché agli occhi piaccia questa figura piuttosto che una mistura di colori, e al palato o alle narici siano piacevoli questi sapori o odori piuttosto che altri, né in queste cose si deve ricorrere all'immagine della geometria; e allo stesso modo, per quanto riguarda il rendere ragione del perché questi suoni dilettono l'udito piuttosto che altri; e ancora meno si deve rendere ragione dei moti celesti, e della loro intelligibile bellezza, a partire da questi suoni piacevoli al solo udito.

CAPVT XI

*An Siderum Aspectus vim habeant ac
determinationem ex Configurationibus
Harmonicis.*

*Configuratio
efficax quae?*

I. MULTA de hoc argumento docui lib. 7. sect. 5. cap. 8. cùm aspectus sint passionibus Planetarum in longitudinem, de quibus erat illa sectio; visusque sum interim Kepleri de hac re doctrinam ita referre, vt eam non improbando approbarem, eò quòd diuisiones circuli per aspectus maiorem cognationem habere videantur cum harmonicis consonantijs, quàm motus Planetarum. Praeterea *Keplerus* lib. 4. Harmonicae cap. 5. propos. 1. 2. 3. et 4. ait, maiorem esse Radiationum seu Aspectuum cognationem cum circulo eiusque arcubus, et cum figuris Regularibus, quàm Consonantiarum; Congruentiam verò figurarum circulo inscriptilium, plus posse ad constituendas configurationes efficaces, quam ad Consonantias; et plus posse ad idem congruentiam, quam scibilitatem; quid autem sit congruentia, quid scibilitas figurarum, satis indicatum est hîc in Scholijs capitis 4. Porro eodem cap. 5. Keplero efficax configuratio definitur: *Cùm binorum Planetarum radij talem faciunt angulum, qui sit aptus ad stimulandam naturam sublunarem, facultatesque inferiores Animantium vt circa opus quaeque suum fiat operosior sub tempus configurationis*: deinde assumit duplex assioma, videlicet Arcus circuli Zodiaci, quem rescindit latus figurae vel stellae congruae et scibilis, metiri angulum configurationis efficacis; et Angulum figurae vel stellae scibilis et congruae esse modulum seu mensuram configurationis efficacis: quibus positis, quia Diametrum circuli, et Tetragonum et Trigonum, et Hexagonum et Octogonum stallamque Octogonicam, et Dodecagonum stallamque Dodecagonicam; et Pentagonum ac Decagonum, stellamque Pentagonicam et Decagonicam, demonstraerat lib. 1. esse scibiles, et lib. 2. congruentes, ideò constituit 13. configurationes efficaces, inter quas efficacissima est Coniunctio: et huic respondet totus circulus graduum 360. Deinde Oppositio, eò quòd radij duo in eandem lineam concurrant, quae est perfectissima congruentia, et huic respondet semicirculus graduum 180. Deinde Quadratus aspectus, cui respondet quadrans circuli graduum 90. post hunc Trinus, seu Trigonus aspectus, cui respondet circuli triens, idest gradus 120. deinde Sextilis seu Hexagonus aspectus, cui respondet sextans circuli, idest gradus 60. deinde reliqui aspectus Kepleriani, eo ordine efficacitatis, quem in subiecta tabella statim repraesentamus.

CAPITOLO XI

SE GLI ASPETTI DEGLI ASTRİ ABBIANO FORZA
E DETERMINAZIONE DALLE CONFIGURAZIONI
ARMONICHE.

I. Ho già detto molto su questo argomento nel libro 7, sez. 5, cap. 7, essendo gli aspetti passioni dei pianeti secondo longitudine, argomento trattato da quella sezione; e ho creduto intanto di riferire la teoria di Keplero su questa cosa, per attestarla non per disapprovarla, in quanto le divisioni del cerchio tramite aspetti sembrano avere maggiore affinità con le consonanze armoniche rispetto ai moti dei pianeti. Inoltre Keplero, nel libro 4 dell'*Armonia*, cap. 5, proposizioni 1, 2, 3 e 4, dice che è maggiore l'affinità delle radiazioni o degli aspetti con il cerchio e i suoi archi, e con le figure regolari, rispetto a quella delle consonanze; mentre la congruenza delle figure inscrivibili nel cerchio è più adatta a costituire configurazioni efficaci piuttosto che consonanze; e ugualmente è più adatta la congruenza piuttosto che la conoscibilità; cosa invece sia la congruenza, cosa la conoscibilità delle figure, è ben indicato qui negli scolii al capitolo 4. In seguito, nello stesso cap. 5, Keplero definisce la configurazione efficace: «Quando i raggi di due pianeti formano un angolo tale che sia adatto a stimolare la natura sublunare, e le facoltà inferiori degli esseri animati sono rese più attive, ciascuna secondo la propria attività, durante il tempo della configurazione». Quindi aggiunge il duplice assioma secondo il quale l'arco del cerchio dello zodiaco che rescinde il lato della figura o della stella congrua e conoscibile misura l'angolo della configurazione efficace, e l'angolo della figura o della stella conoscibile e congrua è il modulo o la misura della configurazione efficace: posti i quali, poiché aveva dimostrato nel libro 1 che il diametro del cerchio, il tetragono e il trigono, e l'esagono e l'ottagono e la stella ottagonale, e il dodecagono e la stella dodecagonale, e il pentagono e il decagono, e la stella pentagonale e decagonale, sono conoscibili, e nel lib. 2 congruenti, perciò costituisce 13 configurazioni efficaci. Tra queste la congiunzione è la più efficace: a essa corrisponde l'intero cerchio di 360 gradi. Quindi quella per opposizione, ossia quando due raggi si incontrano nella stessa linea, che è una congruenza perfettissima, e a questo corrisponde il semicerchio di gradi 180; e l'aspetto del quadrato, al quale corrisponde il quadrante del cerchio di 90 gradi; e dopo questo l'aspetto trino, o trigonale, cui corrisponde il cerchio triangolare, cioè di 120 gradi; l'aspetto sestile o esagonale, cui corrisponde il cerchio sestante, cioè di 60 gradi; e poi i restanti aspetti kepleriani, in ordine di efficacia, che rappresentiamo subito nella seguente tabella.

Cos'è una
configurazione
efficace?

Configurationes Efficaces ex Kepleri lib. 4 Harmon. cap. 5.					
Arcus Zodiaci intercepti		Aspectuum Nomina		Figurae Scibiles & Congruae, ex quarum lateribus oriuntur Aspectus.	
Gr.					
0 vel	360	<i>Coniunctio</i>	♌		Harmoniae olim creditum à Keplero
	180	<i>Oppositio</i>	♐	Diameter circuli	<i>Diapason</i>
	90	<i>Quadratus</i>	□	Tetragonum	<i>Diatessaron</i>
	120	<i>Trinus</i>	△	Trigonum	<i>Diapente</i>
	60	<i>Sextilis</i>	*	Hexagonum	<i>Semiditonus</i>
	45	<i>Octilis, vel Sequadrus</i>		Octogonum	<i>Hexachordum minus</i>
	135	<i>Triotilis, seu Sesquadrus</i>		Stella Octagonica	
	30	Semisextus		Dodecaogonum	
	150	<i>Quincunx</i>		Stella Dodecagonica	
	72	<i>Quintilis</i>		Pentagonum	<i>Ditonus</i>
	108	<i>Sesquintilis seu Tridecilis</i>		Stella Decagonica	
	144	<i>Biquintilis</i>		Stella Pentagona	<i>Hexachordum maius</i>
	36	<i>Semiquintilis seu Decilis</i>		Decagono	

II. Idem *Keplerus* lib. 4. Harmonicae cap. 6. commemorat occasionem novos Aspectus introducendi in Astrologiam, de qua in libro de stella noua egerat cap. 8. 9. ac 10. et responsionum ad Helisaeum Roslinum, ac Philippum Feseliu Medicos, qui novos hosce aspectus oppugnarunt, et denique eorum, quae in Ephemeridibus de hisce Aspectibus à pag. 33. ad 36. dixerat. Anno enim 1606. pro Axiomate assumpserat, *Creatorem Deum, aut ex Harmonijs cantus infra octauam, desumpsisse leges ordinandorum Aspectuum; aut ad caelestes Aspectus attemperasse auras hominis, concordantiarum illarum iudices*; quod axioma non ab alio, sed ab ipsomet cūsum, vt patet ex Ephemeridum pagina 34. nunc refutat, ex eò quod oporteret totidem esse aspectus, quot sunt Consonantiae simplices vsque ad Diapason: Quadratus enim aspectus respondere deberet ipsi Diatessaron; Trinus Diapente; Oppositus Diapason; Quintilis Tertiae durae, seu Ditono; Sextilis Tertiae molli, seu Semiditono; Biquintilis Sextae durae, seu Hexachordo maiori; Sequadrus sextae molli, seu Hexachordo minori: Siquidem si auferas à tota chorda tantam portionem, quantam de circulo portionem aufert quilibet praedictorum aspectuum, residuum chordae facit cum totâ chordâ praedictam consonantiam cuique aspectui adsignatam. Verùm, inquit *Keplerus*, obseruationibus Meteorologicis deprehensum est, Naturam sublunarem stimulari etiam ab aspectu Semisexto, qui duodecimam partem circuli intercipit, cū tamen ablata portione duodecima de chorda, residuum partium vndecim non consonet cum totâ chordâ; Contrà verò non stimulari sensibiliter aut manifestè ex Sesquadro, qui intercipit tres octauas circuli, seu gradus 135. cū tamen ablatis tribus octauis de chorda; reliquae quinque partes cum totâ consonent. Hinc excitatus Axioma suum corrigit hoc loco, et docet proportionem harmonicas non esse causas aspectuum; nec efficaciam eorum esse à sectione harmonica circuli vt tali: esto enim magnam cognitionem habeant Harmoniae cum Aspectibus, et vtrisque origo sit à figuris circulo inscriptilibus, tamen alio modo oriuntur inde harmoniae, alio Aspectus. Quotcumque

Axioma Kepleri antiquum damnatum à Keplero.

Configurazioni efficaci dal Libro IV, cap. V, dell' <i>Harmonice mundi</i> di Keplero				
Arco dello zodiaco intersecato	Gr.	Nomi degli aspetti	Figure conoscibili e congruenti, dai cui lati hanno origine gli aspetti.	
0 o	360	Congiunzione ☿		Armonie ritenute un tempo vere da Keplero
	180	Opposizione ♀	Diametro del cerchio	Diapason
	90	Quadrato □	Quadrato	Diatessaron
	120	Trino Δ	Triangolo	Diapente
	60	Sestile *	Esagono	Semiditono
	45	Ottile o squadro	Ottagono	Esacordo minore
	135	Triottile o sesquadro	Stella ottagonale	
	30	Semisesto	Dodecaogono	
	150	Quincunce	Stella dodecagonale	
	72	Quintile	Pentagono	Ditono
	108	Sesquintile o tridecile	Stella decagonale	
	144	Biquintile	Stella pentagonale	Esacordo magg.
	36	Semiquintile o decile	Decagono	

II. Lo stesso Keplero, nel libro 4 dell'*Armonia*, cap. 6, ricorda la necessità di introdurre nuovi aspetti in astrologia, sulla quale nel libro *La stella nuova* aveva incentrato i cap. 8, 9 e 10, e le risposte ai medici Kelisäus Röslin e Philip Feselius, che si opposero a questi nuovi aspetti, e infine ciò che nelle *Efemeridi* aveva detto su questi aspetti, da p. 33 a 36. Nell'anno 1606 aveva infatti adottato come assioma: «O Dio Creatore ha ricavato le leggi per ordinare gli aspetti dalle armonie del canto all'interno di un'ottava, o Egli ha adattato l'orecchio umano, giudice di quelle concordanze, agli aspetti celesti». Secondo tale assioma, da egli stesso coniato, come risulta dalla pag. 34 degli *Efemeridi*, e che ora respinge, risulterebbero esserci altrettanti aspetti quante sono le consonanze semplici fino alla diapason: l'aspetto del quadrato dovrebbe infatti corrispondere alla stessa diatessaron; il trino alla diapente; l'opposizione alla diapason; il quintile alla terza dura, o ditono; il sestile alla terza molle, o semiditono; il biquintile alla sesta dura, o esacordo maggiore; il sesquadro alla sesta molle, o esacordo minore. Perché se si toglie dalla corda intera una quantità pari a quella che è tolta nel cerchio da uno qualsiasi dei predetti aspetti, il residuo della corda forma con l'intera corda la predetta consonanza e il relativo aspetto. In verità, dice Keplero, con le osservazioni meteorologiche si è scoperto che la natura sublunare è stimolata anche dall'aspetto semisesto, che sottrae la dodicesima parte del circolo, anche se, quando si sottrae una dodicesima parte a una corda, il residuo delle undici parti non è consonante con l'intera corda. Al contrario non è sensibilmente o chiaramente stimolata dal sesquadro, che sottrae tre ottavi di circolo, o 135 gradi, sebbene, quando vengono sottratti tre ottavi di corda, le restanti cinque parti siano consonanti con l'intero. Perciò, riprendendo il suo assioma, corregge questo passo, e riferisce che le proporzioni armoniche non sono le cause degli aspetti, né la loro efficacia dipende dalla divisione armonica del cerchio come tale: sebbene infatti le armonie abbiano grande affinità con gli aspetti, e abbiano entrambe origine dalle figure inscrittibili nel cerchio, tuttavia in un modo nascono le armonie, in un altro

Assioma antico di
Keplero rifiutato
da Keplero

siquidem modis circulus diuiditur demonstratiuè, omnes illi modi transferri possunt in lineam rectam, hoc est chordam, eiusque partem quamcumque, et sic discerni consonantiae. At non potest quaeuis diuisio circuli demonstratiua, putâ in tres vel quatuor arcus facta, transferri in quemuis eius arcum: Recta enim linea siue detruncata, siue prolongata manet recta; sed circulus truncatus non manet rectus: vnde sequitur, vt detur sectio proportionalis binarum quarumcumque rectarum, nec tamen detur binorum quorumcumque arcuum vnius circuli.

*Axiomatis
praedicti
falsitas.*

III. Haec et alia seipso cautior factus docet illo cap. 6. Keplerus, inter quae notabilia sunt haec, quae ipsiusmet verbis libet adiectâ nostra explicatiuncula enunciare. *Vt vera mathematica et causalis existat comparatio Concordantiarum cum Aspectibus; planè euertendum est Axioma, quippe quod non tantum est insufficiens, sed etiam veritati è diametro contrarium. Nullus enim Aspectus propriè respondet vlli concordantiae minori, praeterquam Oppositus concordantiae Diapason, sed respondent singuli concordantijs maioribus, minorum socijs, ex triga sectionis cuiusque. Nimirum Aspectus quidem definiuntur segmentis circuli iisdem, quibus et maiores concordantiae: minores verò concordantiae circuli Residuis. Verbi causâ, Trigonus aspectus non respondet concordantiae Diapente; sed Diapason Epidiapente. Quia scilicet Aspectus Trinus est inter duos Planetas distantes inter se tertia parte Zodiaci, seu gradibus 120. non autem residuo seu gradibus 240. at inter 3. et 1. est consonantia Diapason Epidiapente. Pergit ille: Quadratus non respondet Diatessaron, sed Disdiapason: Quintilis non tertiae durae, sed compositae ex hac et ex Diapason: Nam Quadratus aspectus est inter ea, quae distant gradibus 90. seu vna quarta, non autem residuo seu tribus quartis Zodiaci; at inter 4. et 1. est consonantia Disdiapason. Sic aspectus Quintilis est inter eos Planetas, qui distant inter se gradibus 72. seu vna quinta, non autem duabus quintis partibus Zodiaci: at inter 5. et 1. est consonantia Diapason cum Ditono, quam non omnes recipiunt inter veras consonantias. Pergit item ille dicens: Sextilis non Tertiae molli, sed Disdiapason Epidiapente: Biquintilis non Sextae durae, vt suprâ opinabamur, sed compositae ex Tertia dura et ex Diapason: Sesquadrus non Sextae molli, sed compositae ex Diatessaron et ex Diapason, vt patet ex eadem vtraque proportionem partis ad totum. Quia nimirum Sextilis aspectus est inter distantes inter se sexta parte Zodiaci, et Biquintilis inter distantes duabus quintis Zodiaci partibus, hoc est gradibus 144. et Sesquadrus inter distantes tribus octauis Zodiaci partibus, hoc est gradibus 135. Atqui inter 6. et 1. est consonantia Disdiapason cum Diapente; et inter 5. et 2. intercedit Diapason cum Ditono; et inter 8. et 3. Diapason Diatessaron. Emendetur ergo Tabella praecedens vt in Tabella sequenti, cui tres consonantias à Keplero omissas adiecimus.*

gli aspetti. Poiché, per quanti siano i modi di dividere il cerchio dimostrativamente, tutti quei modi possono essere trasferiti su una linea retta, cioè su una corda, e così ogni sua parte, in modo tale che possano essere riconosciute le consonanze. Ma una divisione dimostrativa del cerchio qualsiasi, per esempio fatta su tre o quattro archi, non può essere trasferita su un suo arco qualsiasi: una linea retta infatti, sia tagliata che prolungata, rimane retta; ma il cerchio tagliato non rimane retto. Ne segue dunque che se si ha una divisione proporzionale di due rette qualsiasi, non si ha tuttavia quella di due archi qualsiasi di un cerchio.

III. Queste e altre cose, fattosi più cauto, illustra Keplero in quel cap. 6; tra di esse notiamo queste, che è meglio esporre con le sue stesse parole che non aggiungendo le nostre piccole spiegazioni: «Affinché possa esistere un confronto vero, matematico e causale tra le concordanze e gli aspetti, l'assioma dev'essere chiaramente rovesciato, in quanto non solo è insufficiente, ma anche diametralmente opposto alla verità. Nessun aspetto corrisponde infatti propriamente ad alcuna concordanza minore, eccetto che per opposizione alla concordanza di diapason, ma i singoli aspetti corrispondono alle concordanze maggiori, che sono associate a quelle minori, nella terna di ciascuna divisione. Naturalmente gli aspetti sono infatti definiti dagli stessi segmenti del cerchio, e anche dalle stesse concordanze maggiori; ma le concordanze minori dai residui del cerchio. Per esempio, l'aspetto trigono non corrisponde alla concordanza di diapente, ma alla diapason epidiapente». Perché certamente l'aspetto trino è tra due pianeti distanti tra loro di una terza parte dello zodiaco, o di 120 gradi; mentre non col residuo o 240 gradi, ma tra 3 e 1 è la consonanza di diapason epidiapente. E aggiunge: «Il quartile non corrisponde alla diatessaron, ma alla disdiapason; il quintile non corrisponde alla terza dura, ma è composta da questa e dalla diapason». Infatti, l'aspetto quartile è tra quelli che distano 90 gradi o una quarta, non invece col residuo o tre quarti di zodiaco; ma tra 4 e 1 vi è la consonanza di disdiapason. Così l'aspetto quintile è tra quei pianeti che distano tra loro 72 gradi o una quinta, non invece con due quinti di parti di zodiaco; ma tra 5 e 1 vi è la consonanza di diapason con ditono, che non tutti accettano tra le vere consonanze. E continua dicendo: «Il sestile non corrisponde alla terza molle, ma alla disdiapason epidiapente; il biquintile non corrisponde alla sesta dura, come avevamo ritenuto sopra, ma all'insieme di terza dura e diapason; il sesquadro non corrisponde alla sesta molle, ma all'insieme di diatessaron e diapason, come è evidente dalla stessa proporzione della parte all'intero in ogni lato». Perché naturalmente l'aspetto sestile è tra quelli distanti tra loro una sesta parte dello zodiaco, e il biquintile tra quelli distanti due quinte parti dello zodiaco, cioè 144 gradi; e il sesquartile tra quelli distanti tre ottave parti dello zodiaco, cioè 135 gradi. E tra 6 e 1 vi è la consonanza di disdiapason con diapente; tra 5 e 2 intercorre la diapason con ditono; tra 8 e 3 la diapason diatessaron. Si corregga dunque la tabella precedente come nella tabella seguente, a cui abbiamo aggiunto altre consonanze omesse da Keplero.

Falsità del
suddetto assioma

Aspectus	Gradus Zodiaci intercepti	Consonantiae cum toto circulo
<i>Oppositio</i>	180	<i>Diapason</i>
<i>Quadratus</i>	90	<i>Disdiapason</i>
<i>Trinus</i>	120	<i>Diapason epidiapente</i>
<i>Sextilis</i>	60	<i>Disdiapason epidiapente</i>
<i>Octilis</i>	45	+
<i>Sesquadrus</i>	135	<i>Diapason diatessaron</i>
<i>Semisextus</i>	30	+
<i>Quincunx</i>	150	<i>Diapason cum semiditono</i>
<i>Quintilis</i>	72	<i>Disdiapason cum ditono</i>
<i>Sesquintilis</i>	108	<i>Diapason cum hexac. mai.</i>
<i>Biquintilis</i>	144	<i>Diapason cum ditono</i>
<i>Semiquintilis</i>	36	+

Consule nunc in capite 4. nostro primam Tabulam Consonantiarum, et videbis non paucas esse, quibus hîc nullus aspectus est attributus, et vicissim aliquos esse hîc aspectus, quibus + appositae indicant nullam respondere Consonantiam.

IV. Haec et similia coëgerunt Keplerum, vt eodem libro 4. cap. 6. fateretur, consonatijs harmonicis et Aspectibus aliquid quidem esse commune quoad originem ex diuisionibus circuli, sed diuerso tamen modo Musicam ac Metereologiam inde natas, ad Aspectus enim constituendos concurrere causas diuersas; et Naturam habere delectum eorum, qui pluribus praerogatiuis instructi sunt. Sed adnotentur quaeso illius verba: *Quid igitur est illud, quod metam ponit numero aspectuum? Et cur nullus Semiquadratus, vel Octilis, nullus Decilis, vel Tridecilis, nisi tantum post principia, introducitur? Cur Sesquadrus musicâ cognitione nobilitatus, vel omittitur, vel vilis habetur. Semisextus in Musicâ peregrinus, non inseritur tantum, sed et inter primos ostentatur?* Respondet illicò sibi ipse: *Quia non Musica format Aspectus, sed Geometria vtrumque genus, alijs tamen legibus illam, alijs hos: Est enim et Harmonicum in Musica, et efficax in Meteoris, quidquid est à figura nobili, quae singularia aliqua habet in Geometria priuilegia. Sed sunt diuersae veluti gentes, Meteorologia et Musica, ex eâdem patria Geometria oriundae.* Additque proportionem Harmonicas ortas ex circulo, egressas tamen à circulo colonias deduxisse; Aspectus autem intra patriam circuli mansisse, nec alijs quàm circuli legibus vtî, desumptis ex figuris planis circulo inscriptis Regularibus et Congruis. Coetera quae capite 7. de facultate naturae sublunaris, et de Anima quadam totius vniuersi, et de anima Telluris, quae persentiscat vim aspectuum, et stimuletur ad operandum, neque huius loci sunt, nec à Catholicis absque correctione admittenda. Oportet tamen hîc ex libro 6. epitomes Astronomiae Copernicanae seligere aspectus, quos tandem recepit Keplerus, et eo dignitatis gradu, quem postea in illis obseruatione ipsa effectuum me-

Aspetto	Gradi dello zodiaco intersecato	Consonanze con l'intero cerchio
Opposizione	180	Diapason
Quadrato	90	Disdiapason
Trino	120	Diapason epidiapente
Sestile	60	Disdiapason epidiapente
Ottile	45	+
Sesquadro	135	Diapason diatessaron
Semisesto	30	+
Quincunce	150	Diapason con semiditono
Quintile	72	Disdiapason con ditono
Sesquintile	108	Diapason con esac. magg.
Biquintile	144	Diapason con ditono
Semiquintile	36	+

Si consulti ora nel nostro cap. 4 la prima tabella delle consonanze, e si vedrà che non sono poche quelle alle quali nella tabella qui presentata non è attribuito alcun aspetto, e viceversa vi sono qui alcuni aspetti, indicati con +, ai quali non corrisponde alcuna consonanza.

IV. Queste e altre cose hanno spinto Keplero ad ammettere, nello stesso libro 4, cap. 6, che vi sia certamente tra le consonanze armoniche e gli aspetti una qualche origine comune dalla divisione del cerchio, ma tuttavia la musica e la meteorologia hanno avuto origine da essa in modo diverso, poiché concorrono diverse cause a costituire gli aspetti, e la natura fa la scelta tra quelli che son forniti di più prerogative. Ma si osservino di grazia le sue parole: «Cos'è, dunque, che pone un limite al numero degli aspetti? E perché non è introdotto alcun semiquartile o octile, né decile o tridecile, se non solamente dopo i principali? Perché il sesquadro, nobilitato dalla sua affinità musicale, è omissso o considerato senza valore, mentre il semisestile, estraneo alla musica, non solo è inserito, ma anche esibito tra i primi?» Risponde subito a sé stesso: «Poiché non è la musica a formare gli aspetti, ma è la geometria che forma entrambi i generi; la prima, tuttavia, con certe leggi, i secondi con altre. È infatti sia armonico in musica che efficace nel cielo, qualunque cosa abbia origine da una figura nobile, che abbia qualche particolare privilegio in geometria. Ma la meteorologia e la musica è come se fossero diversi popoli che devono avere origine dalla stessa madrepatria della geometria». E aggiunge che le proporzioni armoniche originate dal cerchio, abbandonando dunque il cerchio, stanziarono delle colonie; gli aspetti invece rimasero nella madrepatria del cerchio, utilizzando nessuna altre leggi se non quelle del cerchio, desunte dalle figure piane regolari e congrue inscritte nel cerchio. Quelle cose nel cap. 7 sulla facoltà della natura sublunare, e su una qualche anima di tutto l'universo, e sull'anima della terra, che percepisce la forza degli aspetti, ed è stimolata ad agire, non riguardano questo argomento, e non possono essere ammessi dai cattolici senza correzione. Occorre tuttavia qui scegliere dal libro 6 dell'*Epitome di astronomia copernicana* gli aspetti che alla fine Keplero ha accettato, e in quel grado di dignità che ha riconosciuto dopo l'osservazione

teorologicorum agnouit.

*Aspectuum
dignitas.*

V. Ergo lib. 6. Epitom. Astron. pag. 843. Docet, in primo gradu aspectuum collocari *Coniunctionem*, vt principium omnium; *Oppositionem*, vt quae occurrit in omnibus tribus diuisionibus circuli; *Quadratum*, vt qui occurrit in duabus, areâ figurae existente effabili; *Sextilem*, quia eius latus est effabile; *Semisextum*, quia eius latus est inter ineffabilia perfectioris ordinis, et quod duodecies repetitum ambit planum stabile; *Trinum*, quippe cuius latus est effabile potentia: pro quibus consule dicta scholio 1. capitis 4.

In Secundo verò ordine ait esse *Quintilem* et *Biquintilem*, quia etsi latera ipsorum sunt ineffabilia deterioris ordinis, participant tamen inter se proportionem diuinam, libro 1. Harmonicae ab ipso explicata, et figurae ipsae praestant congruentiâ in figuras solidas; et *Quincuncem*, quia figura eius faecunda est in congruentia planorum. Ait verò *Decilem* ac *Tridecilem* iam deficere à congruentia; Vilissimos autem esse *Octilem* et *Sesquadrum*, quia formantur à lateribus nec effabilibus, nec proportionem diuinam vsis, nec vicissim subleuantur insigni congruentia figurae; quare illos in 3. gradu collocat lib. 4. Harmon. cap. 6. Caeteris figuris demonstrabilibus non tribuit aspectus, quia earum efficacia euanescebat, nec habet suffragium ab obseruatione, cùm ne omnes quidem Aspectus tertij gradûs sint omnino indubij: esto tamen vltima tabella Aspectuum ad mentem Kepleri.

Ordo Aspectuum in Vi & Dignitate			
Ordines Aspectuum	Aspectuum Nomina	Gradus Zodiaci intercepti	Consonantiae
I.	<i>Coniunctio</i> ♂	0 vel 360	<i>Vnisonus</i>
	<i>Oppositio</i> ♀	180	<i>Diapasôn</i>
	<i>Quadratus</i> □	90	<i>Disdiapasôn</i>
	<i>Sextilis</i> *	60	<i>Disdiapason Epidiapente</i>
	<i>Semisextus</i>	30	Nulla
	<i>Trinus</i> Δ	120	<i>Diapason Epidiapente</i>
II.	<i>Quintilis</i>	72	<i>Disdiapason cum ditono</i>
	<i>Biquintilis</i>	144	<i>Diapason cum ditono</i>
	<i>Quincunx</i>	150	<i>Diapason cum semiditono</i>
III.	<i>Decilis</i>	36	Nulla
	<i>Tridecilis</i>	108	<i>Diapason cum hexa. maiore</i>
	<i>Octilis</i>	45	Nulla
	<i>Sesquadrus</i>	135	<i>Diapason diatessaron</i>

Meretur verò considerationem, consonantias alias, quibus respondent Aspectus aliqui, aut esse principium, aut species consonantiae Diapason, quod non aduertit Keplerus, nec ex consonantijs, ad Diapason pertinentibus, et cap. 4. in prima tabula enumeratis vllam esse, quae in Zodiaco non habeat suum Aspectum, excepta compositâ ex Diapason et Hexachordo minore, qualis est inter 16. et 5. tum quia non diuiditur numerus 360. in 16. partes integras, cùm eius numeri pars 16. sit 22 ½. tum quia hae

in essi degli effetti meteorologici.

V. Nel libro 6 dell'*Epitome di astronomia*, p. 843, egli mostra dunque che nel primo grado di aspetti sono collocati la congiunzione, come principio di tutti; l'opposizione, come quella che si presenta in tutte le divisioni trine del cerchio; il quadrile, come quella che si presenta in due, risultante nell'area della figura esprimibile; il sestile, poiché il suo lato è esprimibile; il semisesto, poiché il suo lato è tra gli inesprimibili di ordine più perfetto, e poiché dodici ripetuto gira intorno al piano stabile; il trino, il cui lato è certamente esprimibile in potenza. Su di esse si consulti lo scolio 1, cap. 4.

Nel secondo ordine egli dice invece che ci sono il quintile e il biquintile, poiché sebbene i loro lati siano inesprimibili di ordine inferiore, partecipano tuttavia tra loro della proporzione divina, illustrata da lui stesso nel libro 1 dell'*Armonia*, e le stesse figure conservano la congruenza nelle figure solide; e il quincunce, poiché la sua figura è feconda nella congruenza dei piani. Dice invece che il decile e il tridecile mancano già di congruenza; mentre sono di scarsissimo conto l'ottile e il sesquadro, poiché sono formati da lati non esprimibili, e non comprendono la proporzione divina, né d'altra parte sono elevati di grado da una spiccata congruenza della figura; per cui nel libro 4 dell'*Armonia*, cap. 6, li colloca nel terzo grado. Alle restanti figure dimostrabili non attribuisce aspetti, poiché svanisce la loro efficacia, né ha approvazione dall'osservazione, non essendo gli aspetti di terzo grado del tutto certi. Ecco tuttavia l'ultima tabella degli aspetti secondo Keplero.

Dignità degli
aspetti

Ordine degli aspetti per forza e dignità			
Ordini degli aspetti	Nomi degli aspetti	Gradi dello zodiaco intersecato	Consonanze
I.	<i>Congiunzione</i> ☿	0 o 360	<i>Unisono</i>
	<i>Opposizione</i> ♀	180	<i>Diapason</i>
	<i>Quadrato</i> □	90	<i>Disdiapason</i>
	<i>Sestile</i> ★	60	<i>Disdiapason epidiapente</i>
	<i>Semisesto</i>	30	Nessuna
	<i>Trino</i> △	120	<i>Diapason epidiapente</i>
II.	<i>Quintile</i>	72	<i>Disdiapason con ditono</i>
	<i>Biquintile</i>	144	<i>Diapason con ditono</i>
	<i>Quincunce</i>	150	<i>Diapason con semiditono</i>
III.	<i>Decile</i>	36	Nessuna
	<i>Tridecile</i>	108	<i>Diapason con esac. maggiore</i>
	<i>Ottile</i>	45	Nessuna
	<i>Sesquadro</i>	135	<i>Diapason diatessaron</i>

Merita invero considerazione il fatto che Keplero non veda che altre consonanze, alle quali corrispondono certi aspetti, siano il principio o le specie della consonanza di diapason; mentre tra le consonanze concernenti la diapason, e, nel cap. 4, tra quelle enumerate nella prima tabella, non ve n'è nessuna che non abbia il proprio aspetto nello zodiaco, eccetto quelle composti dalla diapason e dall'esacordo minore, quale è tra 16 e 5, tanto perché il numero 360 non è diviso in 16 parti intere, poiché la sedicesima

quinquies sumptae faciunt $112\frac{1}{2}$. qui est numerus vicinus nimis numero 108. pertinente ad Diapason cum hexachordo maiore, quare non mirum si nequeant discerni vtriusque efficacitates. Neque tamen hanc cum Diapason affinitatem censeo fuisse DEO propositam pro motiuo ad Aspectus illos determinandos, cum sine illa etiam, imò sine vlla consonantia dentur tres aspectus, videlicet *Semisextus*, *Decilis*, et *Octilis*. Coeterum sicut in mixturis colorum, saporum, odorum, temperamentorumque debitorum innumerabilibus plantis, animantibusque et in annis climactericis, in pulsuum rithmis, in febrium speciebus, et in alijs plurimus rebus, sunt certi gradus per numeros plerumque enunciabiles, si eorum natura perfectè nota esset, nec tamen, quia gradus illi possunt habere proportionem harmonicis numeris debitas, ideò solliciti esse debemus de Musica in illis extra Metaphorae et Analogiae cuiusdam laxioris limites inuestiganda, ita nec in Aspectibus Planetarum, nec in Motibus, nec in Molibus, nec in interuallis. Quasi nihil à Deo factum sit sapienter, quod Harmoniae legibus non subiecerit.

parte è $22 \frac{1}{2}$, tanto perché moltiplicate queste ultime per cinque si ottiene $112 \frac{1}{2}$, che è un numero troppo vicino a 108, che concerne la diapason con l'esacordo maggiore: per cui non sorprende che non possa esserne riconosciuta la loro efficacia. E tuttavia non penso che questa affinità con la diapason sia stata prestabilita da Dio come motivo per determinare quegli aspetti, poiché anche senza di essa, e senza dubbio senza alcuna consonanza, si hanno tre aspetti, ossia il semisesto, il decile e l'ottile. Del resto, come nelle combinazioni dei colori, dei sapori, degli odori, e dei temperamenti propri a innumerevoli piante e ai viventi, e negli anni climaterici, nei ritmi del polso, nelle specie delle febbri, e in altre molteplici cose, vi sono certi gradi enunciabili per lo più attraverso numeri, se la loro natura fosse perfettamente nota, in quanto i gradi possono avere proporzioni armoniche esprimibili con numeri debiti, non per questo dobbiamo essere tanto solleciti da dover indagare con la musica in quei numeri al di là dei limiti della metafora e dell'analogia, e ugualmente negli aspetti dei pianeti, nei moti, nelle masse o negli intervalli. Come se niente fosse sapientemente creato da Dio, che non sia sottoposto alle leggi dell'armonia.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

Abbreviazioni

KGW

Johannes Kepler Gesammelte Werke, ed. Max Caspar, Walther von Dyck Franz Hammer, Martha List e Volker Bialas, München, C.H. Beck, 1937-

I. *Mysterium cosmographicum, De stella nova*, ed. M. Caspar, München, 1938.

II. *Astronomiae pars optica*, ed. F. Hammer, München, 1939.

III. *Astronomia nova*, ed. M. Caspar, München, 1937.

IV. *Scritti minori 1602-1611, Dioptrice*, ed. M. Caspar e F. Hammer, München, 1941.

V. *Cronologia degli scritti*, ed. F. Hammer, München, 1953.

VI. *Harmonice mundi, Apologia*, ed. M. Caspar, München, 1940.

VII. *Epitome Astronomiae Copernicanae*, ed. F. Hammer, München, 1953.

VIII. *Mysterium cosmographicum seconda ed., De cometis, Hyperaspistes*, ed. F. Hammer, München, 1963.

IX. *Scritti matematici*, ed. F. Hammer, München, 1960.

X. *Tabulae Rudolphinae*, ed. F. Hammer, München, 1963.

XI. 1. *Ephemerides*, ed. V. Bialas, München, 1983; 2. *Calendari e pronostici, Opere minori astronomiche, Somnium*, Ed. V. Bialas e H. Grössing, München, 1993.

XII. *Teologia, Processo di stregoneria, Traduzione di Tacito, Poemi*, ed. V. Bialas e J. Hübner, H. Grössing, F. Boockmann, F. Seck, München 1990.

XIII. *Lettere 1590-1599*, ed. M. Caspar, München, 1945.

XIV. *Lettere 1599-1603*, ed. M. Caspar, München, 1949.

XV. *Lettere 1604-1607*, ed. M. Caspar, München, 1951.

XVI. *Lettere 1607-1611*, ed. M. Caspar, München, 1954.

XVII. *Lettere 1612-1620*, ed. M. Caspar, München, 1955.

XVIII. *Lettere 1620-1630*, ed. M. Caspar, München, 1959.

XIX. *Documenti su vita e opere*, Ed. M. List, München, 1975.

KOF

Joannis Kepleri, Astronomi Opera omnia, 8 voll., a cura di Christian Frisch, Frankfurt, Heyder und Zimmaer, 1858-1871.

LETTERATURA PRIMARIA

I. Harmonice mundi

1619 KEPLER

JOHANNES KEPLER, *Harmonices mundi libri V*, Linz, 1619; ed. anastatica: Brussels, Culture et civilisation, 1968; Bologna, Forni, 1969.

1918 BRYK

Die Zusammenklänge der Welten, ed. e trad. ted. di Otto J. Bryk, Jena, Eguen Diederichs, 1918.

1925 HARBURGER

Johannes Keplers kosmische Harmonie, ed. e trad. ted. di Walter Harburger, Leipzig, Insel-Verlag, 1925.

1939 CASPAR

Harmonice Mundi: Weltharmonik, ed. e trad. ted. di Max Caspar, Munich-Berlin, R. Oldenbourg, 1939.

1940 KEPLER

JOHANNES KEPLER, *Harmonices mundi libri V*, in KGW, Vol. V, München, C.H. Beck, 1940.

1952 WALLIS

The Harmonies of the World, Book 5, trad. ingl. Charles Glenn Wallis, *Great Books of the Western World* vol. 16, ed. Robert Maynard Hutchins, Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1952.

1979 FIELD

Kepler's star polyhedra, trad. ingl. con commento del libro II di Judith V. Field, «Vistas in astronomy», vol. 23, pp. 109-141.

1979 PEYROUX

L'harmonie du monde, trad. franc. e commento di Jean Peyroux, Bordeaux, Bergeret, 1979.

1994 SCARCELLA

L'armonia del mondo, trad. it. (antologia di brani) di Cosimo Scarcella, Tirrenia, Edizioni del Cerro, 1994.

1997 AITON-DUNCAN-FIELD

The harmony of the world, a cura di Eric J. Aiton, Alistair M. Duncan, Judith V. Field, Philadelphia, American Philosophical Society, 1997.

II. Altre opere di Johannes Kepler

1939 WALLIS

JOHANNES KEPLER, *Epitome astronomiae copernicanae*, Linz, 1618, 1620, Frankfurt, 1621; trad. ingl. parziale *Epitome of Copernican Astronomy: IV and V*, a cura di Charles Glenn Wallis, in *Great Books of the Western World, Volume 16: Ptolemy, Copernicus, Kepler*, Chicago, Encyclopedia Britannica, 1939.

1980 CHEVALLEY

JOHANNES KEPLER, *Ad Vitellionem paralipomena quibus astronomiae pars optica traditur*, Frankfurt, 1604; trad. fr. *Paralipomenes a Vitellion*, a cura di Catherine Chevalley, Paris, J. Vrin, 1980.

1981 AITON

JOHANNES KEPLER, *Mysterium cosmographicum*, Tübingen, 1596; trad. ingl. *The secret of the universe*, a cura di Eric J. Aiton, New York, Abaris, 1981.

1992 DONAHUE

JOHANNES KEPLER, *Astronomia nova*, Heidelberg, 1609; trad. ingl. *New Astronomy*, a cura di William H. Donahue, New York, University Press, 1992.

2000 DONAHUE

JOHANNES KEPLER, *Dioptrice*, Augsburg, 1611; trad. ingl. *Optics*, a cura di William H. Donahue, Santa Fe, New Mexico, Green Lion Press, 2000.

III. Riferimenti biografici ed epistolari

1930 CASPAR-DYCK

Johannes Kepler in seinen Briefen, ed. Max Caspar e Walther von Dyck, Munich-Berlin, R. Oldenbourg, 1930.

1951 BAUMGARDT

CAROLA BAUMGARDT, *Johannes Kepler: Life and Letters*, New York, Philosophical Library, 1951.

1971 GERLACH-LIST

WALTHER GERLACH, MARTHA LIST, *Johannes Kepler: Dokumente zu Leben und Werk*, München, Ehrenwirt, 1971.

1993 CASPAR

MAX CASPAR, *Kepler*, London and New York, Abelard-Schuman, 1993; ed. or.: *Johannes Kepler*,

Stuttgart, W. Kohlhammer, 1948.

IV. Scritti musicali e filosofici di altri autori

1558 ZARLINO

GIOSEFFO ZARLINO, *Istitutioni harmoniche*, Venetia, 1586; ed. moderna *L'istituzioni armoniche*, a cura di Silvia urbani, Treviso, Diastema, 2011.

1574 CLAVIO

Euclidis elementorum libri XV accessit XVI de solidorum regularium cuiuslibet comparatione, ed. da C. Clavio, Roma, 1574.

1577 SALINAS

FRANCISCO DE SALINAS, *De Musica libri Septem, in quibus eius doctrinae veritas tam quae ad Harmoniam, quam quae ad Rhythmum pertinet, iuxta sensus ac rationis iudicium ostenditur, et demonstratur*, Salamanca, Mathias Gastius, 1577.

1581 GALILEI

VINCENZO GALILEI, *Dialogo della musica antica et della moderna*, Firenze, 1581.

1586 ARTUSI

GIOVANNI MARIA ARTUSI, *L'arte del contraponto*, Venezia, 1558.

1600 CALVISIUS

SETHUS CALVISIUS, *Exercitationes musicae duae*, Leipzig, 1600.

1615 BIANCANI

GIUSEPPE BIANCANI, *Aristotelis loca mathematica ex vniuersis ipsius operibus collecta, & explicata. Aristotelicae videlicet expositionis complementum hactenus desideratum. Accessere de natura mathematicarum scientiarum tractatio; atque clarorum mathematicorum chronologia*, Bononiae, apud Bartholomaeum Cochium, 1615.

1620 BIANCANI

GIUSEPPE BIANCANI, *Sphaera mundi seu cosmographia, demonstratiua, ac facili methodo tradita*, Bononiae, typis Sebastiani Bonomi, 1620.

1627 MERSENNE

MARIN MERSENNE, *Traité de l'harmonie universelle*, Paris, 1627.

1636 MERSENNE

MARIN MERSENNE, *Harmonie universelle*, Paris, 1636.

1642 BETTINI

MARIO BETTINI, *Apiaria Universae Philosophiae Mathematicae*, Bologna, 1642.

1645 BULLIALDUS

ISMAËL BULLIALDUS, *Astronomia Philolaica*, Paris, 1645.

1650 KIRCHER

ATHANASIUS KIRCHER, *Musurgia universalis*, Roma, 1650.

1651 RICCIOLI

GIOVANNI BATTISTA RICCIOLI, *Almagestum novum*, Bologna, 1651.

1669 RICCIOLI

GIOVANNI BATTISTA RICCIOLI, *Chronologia reformatata*, Bologna, 1669.

1687 WERCKMEISTER

ANDREAS WERCKMEISTER, *Musicae mathematicae hodegus curiosus, oder Richtiger Musikalischer Weg-Weiser*, Frankfurt e Leipzig, Theodor Philipp Calvisius, 1687.

1697 WERCKMEISTER

ANDREAS WERCKMEISTER, *Hypomnemata musica oder Musikalisches Memorial*, Quedlinburg, 1697.

1706 TEVO

ZACCARIA TEVO, *Il musico testore*, Venezia, 1706.

1707 WERCKMEISTER

ANDREAS WERCKMEISTER, *Musikalische Paradoxal-Discourse*, Quedlinburg, 1707.

1721 MATTHESON

JOHANN MATTHESON, *Das Forschende Orchestre*, Hamburg, 1721.

1732 WALTHER

JOHANN GOTTFRIED WALTHER, *Musikalisches Lexicon*, Leipzig, 1732.

1776-1789 BURNEY

CHARLES BURNEY, *A general History of Music from the Earliest Ages to the Present Period*, 4 voll., London, 1776-1789.

1776 HAWKINS

JOHN HAWKINS, *A General History of the Science and Practice of Music*, London, 1776.

1776 MARPURG

FRIEDRICH WILHELM MARPURG, *Versuch über die musikalische Temperatur*, Breslau, 1776.

1939-1953 BEECKMAN

BEECKMAN, *Journal tenu par Isaac Beeckman de 1604 à 1634*, a cura di C. de Waard, 4 voll., L'Aia, M. Nijhoff, 1939-1953.

1954 ARISTOSSENSO

ARISTOSSENSO, *Elementa harmonica*, a cura di Rosetta da Rios, Roma, Typis Publicae Officinae Polygraphicae, 1954.

1957 ARISTOTELE

ARISTOTELE, *Problemi musicali*, a cura di Gerardo Marengi, Firenze, Sansoni, 1957.

1968 ORESME

NICOLA D'ORESME, *Le livre du ciel et du monde*, ed. Albert D. Menut e Alexander J. Denomy, Madison, Milwaukee & London, 1968.

1978 PROCLO

PROCLO DIADOCO, *Commento al I libro degli «Elementi» di Euclide*, a cura di Maria Timpanaro Cardini, Pisa, Giardini, 1978.

1990 BOEZIO

ANICIO MANLIO TORQUATO SEVERINO BOEZIO, *De institutione musica*, a cura di Giovanni Marzi, Roma, Istituto italiano per la storia della musica, 1990.

1990 PLATONE

PLATONE, *La Repubblica*, a cura di Giuseppe Lozza, Milano, Mondadori, 1990.

2000 ARISTOTELE

ARISTOTELE, *Metafisica*, a cura di Giovanni Reale, Milano, Bompiani, 2000.

2000 PLATONE

PLATONE, *Timeo*, a cura di Giovanni Reale, Milano, Bompiani, 2000.

2002 TOLOMEO

CLAUDIO TOLOMEO, *La scienza armonica*, a cura di Massimo Raffa, Messina, Edizioni Dr. Antonino Sfameni, 2002.

2007 EUCLIDE

EUCLIDE, *Tutte le opere*, a cura di Fabio Acerbi, Milano, Bompiani, 2007.

LETTERATURA SECONDARIA

I. Opere generali e bibliografiche

1936 CASPAR

Bibliographia Kepleriana: Ein Führer durch das gedruckte Schrifttum von Johannes Kepler, ed. da Max Caspar, Munich, C. H. Beck, 1936.

1990 DAMSCHRODER-WILLIAMS

DAVID ALLEN DAMSCHRODER, DAVID RUSSELL WILLIAMS, *Music Theory from Zarlino to Schenker*, Stuyvesant, New York, Pendragon Press, 1990

II. Articoli e saggi

1929 WEHRLI

WERNER WEHRLI, *Das musiktheoretische System Johannes Keplers (1571-1630)*, in *Lichte der weltanschauung des Forschers*, «Schweizerische Musikzeitung», vol. 69/7, 1929, pp. 213-21.

1930 PIETZSCH

GERARD PIETZSCH, *Seth Calvisius und Johannes Kepler*, «Die Musikpflege», vol. 1, 1930, pp. 388-396.

1942 WARRAIN

FRANCIS WARRAIN, *Essai sur l'Harmonices mundi: Ou musique du monde de Johann Kepler*, Paris, Hermann, 1942.

1952 CASSIRER

ERNST CASSIRER, *Storia della filosofia moderna*, Vol. 1, Torino, Einaudi, 1952; ed. or.: *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neuen Zeit*, vol. 1, Berlin, Bruno Cassirer, 1906.

1955 DAHLHAUS

CARL DAHLHAUS, *Die Termini Dur und Moll*, «Archiv für Musikwissenschaft», vol. 12, 1955, pp. 280-296.

1956 HOLTON

GERALD HOLTON, *Johannes Kepler's Universe: Its Physics and Metaphysics*, «American Journal of Physics», vol. 24/5, 1956, pp. 340-351.

1959 SINGER

CHARLES SINGER, *A Short History of Scientific Ideas to 1900*, London, Oxford University Press, 1959; trad. it. *Breve storia del pensiero scientifico*, Torino, Einaudi, 1961.

1961 PALISCA

CLAUDE V. PALISCA, *Scientific Empiricism in musical Thought*, in *Seventeenth Century Science and the Arts*, a cura di Hedley H. Rhys, Princeton, Princeton University Press, 1961, pp. 91-137.

1963 SPITZER

LEO SPITZER, *Classical and Christian Ideas of World Harmony*, Baltimore, Johns Hopkins Press, 1963; trad. it. *L'armonia del mondo. Storia semantica di un'idea*, Bologna, Il Mulino, 1967.

1964 RUSSELL

J. L. RUSSELL, *Kepler's Laws of Planetary Motion: 1609-1666*, «British Journal for the History of Science», vol. 2/5, 1964, pp. 1-24.

1966 KOYRÉ

ALEXANDRE KOYRÉ, *La rivoluzione astronomica*, Milano, Feltrinelli, 1966; ed. or.: *La révolution astronomique*, Paris, Hermann, 1961.

1966 WERNER

ERIC WERNER, *The Last Pythagorean Musician: Johannes Kepler*, in *Aspects of Medieval and Renaissance Music*, ed. Jan LaRue, New York, Norton, 1966, pp. 876-882.

1967 WALKER

DAVID PICKERING WALKER, *Kepler's Celestial Music*, «Journal of the Warburg and Courtauld Institutes», vol. 30, 1967, pp. 228-250.

1970 DRAKE

STILLMAN DRAKE, *Renaissance Music and Experimental Science*, in «Journal of the History of Ideas», vol. 31, 1970, pp. 483-500.

1970 KOYRÉ

ALEXANDRE KOYRÉ, *Dal mondo chiuso all'universo infinito*, Milano, Feltrinelli, 1970; ed. or.: *Du monde clos à l'univers infini*, Paris, Gallimard, 1962.

1971 DICKREITER

MICHAEL DICKREITER, *Dur und Moll in Keplers Musiktheorie: Ein Beitrag zur Theorie der Dur-Moll-Tonalität*, in *Johannes Kepler, Werk und Leistung*, Linz, 1971, pp. 41-50.

1971 SZABÓ

ÁRPÁD SZABÓ, *La teoria pitagorica delle proporzioni*, «La parola del passato», vol. 26, 1971, pp. 81-93.

1973 DICKREITER

MICHAEL DICKREITER, *Der Musiktheoretiker Johannes Kepler*, München, Francke, 1973.

1974 TANGHERLINI

SILVIA TANGHERLINI, *Temi platonici e pitagorici nell'Harmonice Mundi di Keplero*, «Rinascimento», vol. 14, 1974, pp. 117-178.

1975 AITON

ERIC J. AITON, *Johannes Kepler and the Astronomy without Hypotheses*, «Japanese Studies in the History of Sciences», vol. 14, 1975, pp. 49-71.

1975 COXETER

HAROLD SCOTT MACDONALD COXETER, *Kepler and mathematics*, «Vistas in astronomy», vol. 18, pp. 661-670.

1975 HAASE

RUDOLF HAASE, *Kepler's Harmonies, between Pansophia and Mathesis Universalis*, «Vistas in Astronomy», vol. 18, 1975, pp. 519-533.

1975 WESTMAN

ROBERT S. WESTMAN, *The Melanchthon Circle, Rheticus and the Wittenberg Interpretation of the Copernican Theory*, «Isis», vol. 66, 1975, pp. 165-193.

1978 ROSSI

PAOLO ALDO ROSSI, *Dalla conquista della naturalità dell'artificiale alla meccanizzazione delle funzioni organiche*, Università di Trento, «Quaderni di Storia e Filosofia della Scienza», n. 11, Bologna, CLU Edizioni, 1978.

1978 WALKER

DANIEL PICKERING WALKER, *Studies in Musical Science in the Late Renaissance*, London, Warburg Institute, University of London, 1978.

1979 FIELD

JUDITH V. FIELD, *Kepler's Rejection of Solid Spheres*, «Vistas in Astronomy», vol. 23, 1979, pp. 207-211.

1979 SIMON

GERARD SIMON, *Kepler, astronome, astrologue*, Paris, Gallimard, 1979.

1980 PIZZANI

UBALDO PIZZANI, *[Bedae Praesbyteri] Musica theoricæ sive scholia in Boethii De institutione musica libros quinque, edidit et adnotatione critica instruxit Hucbaldus Pizzani*, «Romanobarbarica», vol. 5, 1980, pp. 299-361.

1981 KOESTLER

ARTHUR KOESTLER, *I sonnambuli*, Milano, Editoriale Jaca Book, 1981; ed. or.: *The Sleepwalkers*, London, Hutchinson & Co, 1959.

1982 BRACKENBRIDGE

J. BRUCE BRACKENBRIDGE, *Kepler, Elliptical Orbits, Celestial Circularity*, «Annals of Science», vol. 39, 1982, pp. 117-143, 265-295.

1982 BIANCONI

LORENZO BIANCONI, *Il Seicento*, Torino, EDT, 1982.

1982 FIELD

JUDITH V. FIELD, *Kepler's Cosmological Theories: their Agreement with Observation*, «Quarterly Journal of Royal Astronomical Society», vol. 23, 1982, pp. 552-568.

1984 CENTRONE

BRUNO CENTRONE, *Introduzione ai pitagorici*, Bari, Laterza, 1996.

1982 KASSLER

JAMIE CROY KASSLER, *Music as a Model in Early Science*, «History of Science», vol. 20, 1982, pp. 103-139.

1984 COHEN

H. FLORIS COHEN, *Quantifying music: The Science of Music at the First Stage of the Scientific Revolution, 1580-1650*, Dordrecht, Reidel Publishing Company, 1984.

1984^A FIELD

JUDITH V. FIELD, *Kepler's rejection of numerology*, in *Occult & Scientific Mentalities in the Renaissance*, a cura di Brian Vickers, Cambridge: Cambridge University Press, 1984, pp. 273-296.

1984^B FIELD

JUDITH V. FIELD, *A Lutheran Astrologer: Johannes Kepler*, «Archive for History of Exact Sciences», vol. 31/3, 1984, pp. 190-272.

1984 GRANT

EDWARD GRANT, *In Defense of Earth's Centrality and Immobility: The Scholastic Reaction to Copernicanism in the Seventeenth Century*, Philadelphia, American Philosophical Society, 1984.

1984 JARDINE

NICHOLAS JARDINE, *The Birth of History and Philosophy of Science: Kepler's A Defense of Tycho Against Ursus*, Cambridge, Cambridge University Press, 1984.

1984 REALE-ANTISERI

GIOVANNI REALE, DARIO ANTISERI, *Il pensiero occidentale dalle origini a oggi*, Vol. I, Brescia, Editrice La Scuola, 1984.

1984 ROSEN

EDWARD ROSEN, *Kepler's attitude toward astrology and mysticism*, in *Occult & scientific Mentalities in the Renaissance*, a cura di Brian Vickers, Cambridge, Cambridge University Press, 1984, pp. 253-272.

1985 PALISCA

CLAUDE V. PALISCA, *Humanism in Italian Renaissance Musical Thought*, New Haven, CT, Yale Univeristy Press, 1985.

1986 GOZZA

PAOLO GOZZA, *La musica nella filosofia naturale del Seicento in Italia*, «Nuncius», vol. 2, 1986, pp. 13-48.

1986 OLDROYD

DAVID OLDROYD, *The Arch of Knowledge. An Introductory Study of the History of the Philosophy and Methodology of Science*, New York-London, Methuen, 1986; trad. it. *Storia della filosofia della scienza*, Milano, Il Saggiatore, 1989.

1987 DAHLHAUS-KATZ

Contemplating music: Source Readings in the Aesthetics of Music, Vol I: Substance, ed. da Carl Dahlhaus e Ruth Katz, New York, Pendragon Press, 1987.

1987 FIELD

JUDITH V. FIELD, *Astrology in Kepler's Cosmology*, in *Astrology, Science and Society: Historical Essays*, a cura di Patrick Curry, Woodbridge, The Boydell Press, 1987, pp. 143-170.

1987 STEPHENSON

C. BRUCE STEPHENSON, *Kepler's Physical astronomy*, New York-Berlin, Springer Verlag, 1987.

1988 FIELD

JUDITH V. FIELD, *Kepler's Geometrical Cosmology*, London, The Athlone Press, 1988.

1988 KENNEDY

T. FRANK KENNEDY, *Jesuits and Music: Reconsidering the Early Years*, «Studi musicali», vol. 17, 1988, pp. 71-100.

1988 LEONI

STEFANO LEONI, *Le armonie del mondo. La trattatistica musicale nel Rinascimento: 1470-1650*, Genova, Edizioni Culturali Internazionali Genova, 1988.

1989 GAMBARO

IVANA GAMBARO, *Astronomia e tecniche di ricerca nelle lettere di G.B. Riccioli ad A. Kircher*, Genova, Quaderni del Centro di studio sulla storia della tecnica del Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1989.

1989 GOZZA

La musica nella rivoluzione scientifica del Seicento, a cura di Paolo Gozza, Bologna, il Mulino, 1989.

1989 RUSSELL

JOHN L. RUSSELL, *Catholic Astronomers and the Copernican System after the Condemnation fo Galileo*, «Annals of Science», vol. 46, 1989, pp. 365-386.

1990 BANGERT

WILLIAM V. BANGERT, *Storia della Compagnia di Gesù*, Genova, Marietti, 1990; ed. or.: *A History of the Society of Jesus*, St. Louis, Institute of Jesuit Sources, 1972.

1990 BERNHARD

MICHAEL BERNHARD, *Glosses on Boethius' De institutione musica*, in *Music theory and its sources. Antiquity and the Middle Ages*, ed. André Barbera, vol. 1, Notre Dame, University of Notre Dame press, 1990, pp. 136-149.

1990 GASCOIGNE

JOHN GASCOIGNE, *A reappraisal of the role of the universities in the Scientific Revolution*, in *Reappraisals of the Scientific Revolution*, ed. da David Lindberg e Robert Westman, Cambridge, Cambridge University Press, 1990, pp. 207-260.

1991 MACLACHLAN

BONNIE MACLACHLAN, *The Harmony of the Spheres: Dulcis Sonus*, in *Harmonia mundi. Musica e filosofia nell'antichità*, ed. Robert W. Wallace e Bonnie MacLachlan, Roma, Edizioni dell'Ateneo, 1991, pp. 7-19.

1991 REALE

GIOVANNI REALE, *Per una nuova interpretazione di Platone. Rilettura della metafisica dei grandi dialoghi alla luce delle «dottrine non scritte»*, Milano, Vita e Pensiero, 1991.

1992 BALDINI

UGO BALDINI, *Legem impone subactis. Studi su filosofia e scienza dei gesuiti in Italia 1540-1632*, Roma, Bulzoni, 1992.

1992 BALDINI-NAPOLITANI

Cristoph Clavius: Corrispondenza, ed. da Ugo Baldini e Pier Daniele Napolitani, Pisa, Università di Pisa, 1992.

1992 COELHO

Music and science in the Age of Galileo, ed. Victor Coelho, Dordrecht, Kluwer, 1992.

1992 GINGERICH

OWEN GINGERICH, *Kepler, Galilei, and the harmony of the world*, in *Music and science in the Age of Galileo*, ed. Victor Coelho, Dordrecht, Kluwer, 1992, pp. 45-63.

1993 BANVILLE

JOHN BANVILLE, *La notte di Keplero*, Parma, Ugo Guanda Editore, 1993; ed. or.: *Kepler*, London, Martin Secker & Warburg, 1981.

1993 JAMES

JAMIE JAMES, *The Music of the Spheres. Music, Science, and the Natural Order of the Universe*, New York, Grove Press, 1993.

1993 LINDLEY

MARK LINDLEY, *Temperaments: A Brief Survey*, Oxford, Bate Collection Handbook, 1993.

1994 CASINI

PAOLO CASINI, *Il mito pitagorico e la rivoluzione astronomica*, «Rivista di filosofia», vol. 85/1, 1994, pp. 7-33.

1994 GOZZA

PAOLO GOZZA, *Rivoluzione astronomica, polifonia moderna*, in *Alexandre Koyré. L'avventura intellettuale*, a cura di Carlo Vinti, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, 1994, pp. 481-485.

1994 STEPHENSON

C. BRUCE STEPHENSON, *The Music of the Heavens: Kepler's Harmonic Astronomy*, Princeton, Princeton University Press, 1994.

1996 ARICÒ

DENISE ARICÒ, *Scienza, teatro e spiritualità barocca. Il gesuita Mario Bettini*, Bologna, CLUEB, 1996.

1996 BALDINI

UGO BALDINI, *La formazione scientifica di Giovanni Battista Riccioli*, in *Copernico e la questione copernicana in Italia dal XVI al XIX secolo*, a cura di Luigi Pepe, Firenze, Olschki, 1996, pp. 123-182.

1996 FIELD

JUDITH V. FIELD, *Rediscovering the Archimedean polyhedra: Piero della Francesca, Luca Pacioli, Leonardo da Vinci, Albrecht Dürer, Daniele Barbaro, and Johannes Kepler*, «Archive for History of Exact Science», vol. 50, pp. 241-289.

1997 ROSSI

PAOLO ROSSI, *La nascita della scienza moderna in Europa*, Roma, Laterza, 1997.

1998 PIZZANI

UBALDO PIZZANI, *La rinascenza carolingia e la riscoperta del De institutione musica di Boezio*, in *Gli umanesimi medievali. Atti del II Congresso dell'«Internationales Mittelalterinkomitee» (Firenze, Certosa del Galluzzo, 11-15 settembre 1993)*, ed. da Claudio Leonardi, Firenze, Sismel-Edizioni del Galluzzo, 1998, p. 501-514.

1998 METHUEN

CHARLOTTE METHUEN, *Kepler's Tübingen: Stimulus to a Theological Mathematics*, Aldershot, Ashgate, 1998.

1999 FELDHAJ

RIVKA FELDHAJ, *The Cultural Field of Jesuit Science*, in *The Jesuits: Cultures, Sciences, and the Arts, 1540-1773*, ed. da John W. O'Malley, Gauvin A. Bailey, Stephen J. Harris e T. Frank Kennedy, Toronto-Buffalo-London, University of Toronto Press, 1999, pp. 107-129.

1999 GOZZA

PAOLO GOZZA, *Una disciplina architettonica: la musica in Zarlino, Kepler e Mersenne*, in *Le origini della modernità II, Linguaggi e saperi nel XVII secolo*, a cura di Walter Tega, Firenze, Olschki, 1999, pp. 53-67.

1999 GUANTI

GIOVANNI GUANTI, *Estetica musicale. La storia e le fonti*, Milano, Rizzoli, 1999.

1999 O'MALLEY

JOHN W. O'MALLEY, *I primi gesuiti*, Milano, Vita e Pensiero, 1999; ed. or.: *The First Jesuits*, Cambridge, Harvard University Press, 1993.

2000 BALDINI

UGO BALDINI, *Saggi sulla cultura della Compagnia di Gesù (secoli XVI-XVIII)*, Padova, CLEUP, 2000.

2000 GOZZA

Number to Sound. The musical way to the scientific revolution, ed. da Paolo Gozza, Dordrecht-Boston-London, Kluwer Academic Publishers, 2000.

2000 MARTENS

RHONDA MARTENS, *Kepler's Philosophy and the New Astronomy*, Princeton, Princeton University Press, 2000.

2000 ROSSI

LUIGI ENRICO ROSSI, *Musica e psicologia nel mondo antico e nel mondo moderno. La teoria antica dell'ethos*

musicale e la moderna teoria degli affetti, in *Synaulia. Cultura musicale in Grecia e contatti mediterranei*, a cura di Albio Cassio, Domenico Musti e Luigi Enrico Rossi, Napoli, Istituto Universitario Orientale, 2000, pp. 57-96.

2001 BARKER-GOLDSTEIN

PETER BARKER, BERNARD GOLDSTEIN, *Theological Foundations of Kepler's Astronomy*, «Osiris», vol. 16, 2001, pp. 88-113.

2001 SCHOOT

ALBERT VAN DER SCHOOT, *Kepler's Search for Form and Proportion*, «Renaissance Studies», vol. 15, n. 1, 2001, pp. 59-78.

2001 GOZZA

PAOLO GOZZA, *Simmetrie musicali*, in *Musica, storia, cultura ed educazione. Riflessioni e proposte per la scuola secondaria superiore*, a cura di Concetta Assenza e Benedetto Passannanti, Milano, Franco Angeli, 2001, pp. 127-138.

2002 ARICÒ

DENISE ARICÒ, *Riccioli nella cultura bolognese del suo tempo. Il collegio, lo studio, le accademie*, in BORGATO 2002, pp. 251-276.

2002^A BALDINI

UGO BALDINI, *S. Rocco e la scuola scientifica della provincia veneta: il quadro storico (1600-1773)*, in *Gesuiti e università in Europa (secoli XVI-XVIII)*, atti del convegno, Parma 2001, ed. da Gian Paolo Brizzi e Roberto Greci, Bologna, CLUEB, 2002, pp. 283-325.

2002^B BALDINI

UGO BALDINI, *Riccioli e Grimaldi*, in BORGATO 2002, pp. 1-48.

2002 CASANOVAS

JUAN CASANOVAS, *Riccioli e l'astronomia dopo Keplero*, in BORGATO 2002, pp. 119-132.

2002 BORGATO

Giambattista Riccioli e il merito scientifico dei gesuiti nell'età barocca, Papers from the conference on the occasion of the 4th centenary of Riccioli's birth held at the Università degli Studi di Ferrara, Ferrara, and in Bondeno, October 15-16, 1998, a cura di Maria Teresa Borgato, Firenze, Olschki, Firenze, 2002.

2002 GOUK

PENELOPE GOUK, *The role of harmonics in the scientific revolution*, in *The Cambridge History of Western Music Theory*, ed. Thomas Christensen, Cambridge, Cambridge University Press, 2002, pp. 223-45.

2002 SERRA

CARLO SERRA, *Figure che risuonano: Silenzio ed armonia nell'Harmonice mundi di Keplero*, in *L'esperienza musicale. Per una fenomenologia dei suoni*, Roma, Manifestolibri, 2002, pp. 25-56.

2003 BUCCIANINI

MASSIMO BUCCIANINI, *Galileo e Keplero. Filosofia, cosmologia e teologia nell'Età della Controriforma*, Torino, Einaudi, 2003.

2003 CAPPARELLI

VINCENZO CAPPARELLI, *La sapienza di Pitagora*, Vol. II, Roma, Edizioni Mediterranee, 2003.

2003 FABBRI

NATACHA FABBRI, *Cosmologia e armonia in Keplero e Mersenne: contrappunto a due voci sul tema dell'Harmonice mundi*, Firenze, Olschki, 2003.

2003 FAUVEL

JOHN FAUVEL, *Music and Mathematics: From Pythagoras to Fractals*, Oxford, Oxford University Press, 2003.

2003 ISACOFF

STUART ISACOFF, *Temperament. How Music Became a Battleground for the Great Minds of Western Civilization*, New York, Vintage Books Edition, 2003; trad. it. *Temperamento. Storia di un enigma musicale*, Torino, EDT, 2005.

2003 KENNEDY

T. FRANK KENNEDY, *I gesuiti e la musica*, in SALE 2003, pp. 297-308.

2003 O'MALLEY

JOHN W. O'MALLEY, *Sant'Ignazio e la missione della Compagnia di Gesù nella cultura*, in SALE 2003, pp. 15-30.

2003 SALE

Ignazio e l'arte dei gesuiti, a cura di Giovanni Sale, Milano, Jaca Book, 2003.

2004 CONNOR

JAMES A. CONNOR, *Kepler's Witch: An Astronomer's Discovery of Cosmic Order and Religious War, Political Intrigue, and the Heresy Trial of His Mother*, New York, Harper Collins, 2004.

2004 GOZZA-SERRAVEZZA

PAOLO GOZZA, ANTONIO SERRAVEZZA, *Estetica e musica. L'origine di un incontro*, Bologna, Clueb, 2004.

2004 RICO

GILLES RICO, *La formazione musicale nell'ambito del Quadrivium*, in *Enciclopedia della musica*, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Vol. I, Torino, Einaudi, 2004, pp. 118-129.

2005 ARBO

AGNÈS ARBO, «*Multa anima agit, illa ipsa nesciente*: notes sur le *Musica Theorica* attribué à Bède le Vénérable», in *Bède le Vénérable entre Tradition et postérité*, ed. Stéphane Lebecq, Michel Perrin e Olivier Szerwiniak, Lille, Ceges, 2005, p. 267-280.

2005 BONER

PATRICK J. BONER, *Soul-searching with Kepler: An analysis of Anima, in his astrology*, «Journal for the History of Astronomy», vol. 36, 2005, pp. 7-20.

2005 PESIC

PETER PESIC, *Earthly music and cosmic harmony: Johannes Kepler's interest in practical music, especially Orlando di Lasso*, «Journal of Seventeenth-Century Music», vol. 11, 2005.

2006 PALISCA

CLAUDE V. PALISCA, *Music and Ideas in the Sixteenth and Seventeenth Centuries*, «Studies in the History of Music Theory and Literature», Urbana, University of Illinois Press, 2006.

2007 CRISTIANI

Harmonia mundi: musica mundana e musica celeste fra Antichità e Medioevo. Atti del convegno internazionale di studi (Roma, 14-15 dicembre 2005), a cura di Marta Cristiani, Cecilia Panti e Graziano Perillo, Firenze, Edizioni del Galluzzo, 2007.

2007 MAMBELLA

GUIDO MAMBELLA, *La teoria rinascimentale del tempo in musica da Zarlino a Cartesio*, in *Storia dei concetti musicali. Armonia, tempo*, a cura di Gianmario Borio e Carlo Gentili, Roma, Carocci, 2007, pp. 287-303.

2008 GODWIN

JOSCELYN GODWIN, *Kepler e Kircher sull'Armonia delle Sfere*, in *Forme e correnti dell'esoterismo occidentale*, ed. da Alessandro Grossato, Venezia, Fondazione Giorgio Cini, 2008, pp. 145-164.

2008 LOMBARDI

ANNA MARIA LOMBARDI, *Keplero. Una biografia scientifica*, Torino, Codice edizioni, 2008.

2008 MAMBELLA

GUIDO MAMBELLA, *Corpo sonoro, geometria e temperamenti: Zarlino e la crisi del fondamento numerico della musica*, in *Music and Mathematics: in late medieval and early modern Europe*, ed. Philippe Vendrix, Turnhout, Brepols, 2008, pp. 185-233.

2009 MAMBELLA

GUIDO MAMBELLA, *Il suono nella scienza musicale tra Rinascimento ed età moderna*, in *Storia dei concetti musicali. Melodia, stile, suono*, a cura di Gianmario Borio, Roma, Carocci, 2009.

2010 GOZZA

PAOLO GOZZA, *Imago vocis. Storia di Eco*, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2010.

2010 JUSTE

DAVID JUSTE, *Musical theory and astrological foundations in Kepler: the making of the new aspects*, in *Music and Esotericism*, ed. da Laurence Wuidar, Leiden, Brill, 2010, pp. 177-195.

2013 CIARDI

MARCO CIARDI, *Terra. Storia di un'idea*, Roma, Laterza, 2013.

2013 URREIZTIETA

CARLOS CALDERÓN URREIZTIETA, *Experiencia estética y formulación científica: el caso del Harmonices Mundi de Johannes Kepler*, «Anuario musical», n. 68, 2013, pp. 81-132.

